

**REPORT OF THE 2017 ICCAT BLUEFIN
TUNA DATA PREPARATORY MEETING**
(Madrid, Spain 6-11 March, 2017)

Anon.

SUMMARY

The meeting was held in Madrid, Spain, 6-11 March. The major meeting objective was to revise all available data (catch, effort, CPUE, size and tagging) and review of all available life history information, in preparation for the Atlantic stock assessment session in July. The results of several updated analyses and cooperative efforts led by national scientists to gather and analyse data were presented, including the analysis of size data for the main fleets operating in the Atlantic and Mediterranean Sea. A comprehensive work plan on pending task between national scientist and the Secretariat was adopted to be complete prior to the assessment meeting.

RÉSUMÉ

La réunion a eu lieu à Madrid (Espagne) du 6 au 11 mars 2017. L'objectif principal de la réunion consistait à réviser toutes les données disponibles (prise, effort, CPUE, taille et marquage) et à examiner toutes les informations disponibles sur le cycle vital en préparation de la session d'évaluation des stocks de l'Atlantique du mois de juillet. On a présenté les résultats de plusieurs analyses actualisées et des efforts coopératifs menés par des scientifiques nationaux pour rassembler et analyser les données, y compris l'analyse des données de taille pour les principales flottilles opérant dans l'Atlantique et en Méditerranée. Un plan de travail exhaustif sur les tâches en suspens entre les scientifiques nationaux et le Secrétariat à réaliser avant la réunion d'évaluation a été adopté.

RESUMEN

La reunión se celebró del 6 al 11 de marzo de 2017, en Madrid, España. El principal objetivo de la reunión era revisar todos los datos disponibles (captura, esfuerzo, CPUE talla y marcado) y revisar toda la información disponible sobre el ciclo vital en preparación de la sesión de evaluación del stock del Atlántico de julio. Se presentaron los resultados de análisis actualizados y varios esfuerzos de cooperación realizados por científicos nacionales para recopilar y analizar datos, lo que incluye análisis de datos de talla para las principales flotas que operan en el Atlántico y el Mediterráneo. Se adoptó un exhaustivo plan de trabajo para finalizar las tareas pendientes entre los científicos nacionales y la Secretaría antes de la reunión de evaluación.

1. Opening, adoption of agenda and meeting arrangements

The meeting was held at the ICCAT Secretariat in Madrid March 6 to 11, 2017. Dr Clay Porch (USA), the Species Group (“the Group”) Coordinator and meeting Chairman, opened the meeting and welcomed participants. Drs Gary Melvin (Canada) and Ana Gordo (EU-Spain), Rapporteurs for the western Atlantic and eastern Atlantic and Mediterranean stocks, respectively, served as co-Chairs. Dr Miguel Neves dos Santos (ICCAT Scientific Coordinator) addressed the Group on behalf of the ICCAT Executive Secretary, welcomed the participants and highlighted the importance of the meeting due to the high Commission expectations as regards the improvements on the available data and the July stock assessment session outputs. The Chairmen proceeded to review the Agenda which was adopted with minor changes (**Appendix 1**).

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

<i>Sections</i>	<i>Rapporteur</i>
Items 1, and 9	M. Neves dos Santos and M. Ortiz
Item 2.1	L. Ailloud and E. Rodriguez-Marin

Item 2.2	H. Arrizabalaga and A. Hanke
Item 2.3	J.J. Maguire, A. Boustany and A. Gordo
Item 2.4	T. Carruthers and M. Laretta
Item 3	G. Diaz, C. Palma, and J.L. Cort
Item 4	T. Rouyer, A. Kimoto and W. Ingram
Items 5.1 and 5.2	J.J. Maguire, C. Porch and M. Laretta
Item 5.3	L. Kell
Item 5.4	T. Carruthers and D. Butterworth
Item 6	A. Kimoto and G. Diaz
Item 7	C. Porch, G. Melvin and A. Gordo
Item 8	A. Boustany, A. Gordo, and J.J. Maguire

The Coordinator noted that more than 32 documents and 4 presentations had been submitted for review, respectively.

2. Review of historical and new data on bluefin biology and distribution

2.1 Review and finalize age-length keys and other methods for converting CAS to CAA

Three documents and one presentation were submitted to this section. Two documents were presented concerning YOY bluefin tuna sampled by GBYP in the Mediterranean in 2016 (SCRS/2017/040 and 041). The documents described anomalies in the monthly mean sizes (unusually large) and geographical distributions (early shift towards deeper offshore waters) of several cohorts. These findings coincided with warmer than normal oceanographic conditions, however, no clear correlation was found between environmental factors and YOY distributions. Authors raised concern that variability in size at age between cohorts might negatively affect age readings and ALKs.

It was suggested that the abnormally large YOYs could have come from early spawners in the Levantine Sea. The Group recommended that the otoliths collected from these YOYs be aged using daily rings to confirm the timing of spawning.

L_{max} vs. L_{inf}

Document SCRS/2017/22 described a set of indirect methods for validating the growth curves used in the 2014 assessment based on several approaches, one being L_{max} , an estimate of maximum size for the population obtained from literature review. The authors questioned the new growth model presented for the western stock (Ailloud *et al.*, 2017; SCRS/2016/147) arguing that Ailloud *et al.*'s estimate of L_{inf} ($\mu=270$ cm FL, $\sigma=22$ cm) was too low compared to their estimate of L_{max} ($\mu=320$ cm FL, $\sigma=11$ cm).

The Group concluded that the two studies are not in conflict because L_{inf} and L_{max} measure different aspects of growth: L_{inf} is a measure of the mean size of fish at the maximum age while L_{max} is a measure of the maximum size in the population, which is expected to be higher than L_{inf} since it relates to growth extremes. It was suggested that the most appropriate L_{inf} be decided on the grounds of which model best fit the available age data.

Ailloud *et al.*, 2017 estimated the standard deviation of length at the oldest age group to be 22 cm; thus, under the assumption of normality, we expect 99.7% of fish to lie within 3 standard deviations of the mean (i.e. below 335 cm FL). This approximation is in agreement with the L_{max} described by Cort *et al.* (SCRS/2017/22 of 319.93 cm FL +/- 11.3cm). The Group decided that, based on this result, the current cutoff of 350cm FL used by the ICCAT Secretariat to identify outliers in the databases seems appropriate.

Western Atlantic bluefin tuna growth curve

The Group compared the von Bertalanffy and Richards model fits to the western BFT age data (**Figure 1**) and concluded that the Richards model was a better fit to the data. The Group noted the large variability in length at age in the aged samples of the West and East (**Figures 2 and 3**) and raised concern about the impact these outliers may have on the growth estimation process. Ailloud *et al.*, 2017 did test the influence of these potential outliers on the fit and found that the outliers did not affect the resulting parameter estimates. The Group decided to adopt the Ailloud *et al.*, 2017 growth function using the Richards model for the western stock.

Eastern Atlantic bluefin tuna growth curve

The Group compared the Cort (1991) growth curve to the western otolith data (**Figure 2**) and noted that beyond age 20 the majority of data points fall below the growth curve. The Cort (1991) analysis had very few samples available from old/large animals which means, there were very little data to inform the estimation of L_{inf} . The Group therefore recommended that the growth curve for the eastern stock be re-estimated using the methodology outlined in Ailloud *et al.*, 2017. Preliminary available age-length and tagging data for the east is presented in **Figure 3** where it is seen that the Cort (1991) curve fits data better at younger ages, while the Ailloud *et al.*, 2017 fits data better at older ages. Overall, Ailloud *et al.*, 2017 for the western Atlantic fits the data from the eastern Atlantic reasonably well so the Group concluded that a refitting of the eastern growth curve is warranted.

Noting the lack of old fish, the Group requested that any additional historical ageing data not already made available in the biological database be added to the database for use in growth estimation and ALKs. The Group recommended that samples of fish caught in the West that have been assigned an eastern origin be used to help estimate a new growth curve for the East and determine if there are any differences in growth between the two stocks. The Group also recommended to increase sampling effort targeted at larger fish for both ageing and natal origin studies.

Catch-at-age estimation

Document SCRS/P/2017/003 presented a simulation testing of the relative performance of three different methods for generating catch at age estimates: cohort slicing, the Hybrid key (SCRS/P/2016/049; a combination of cohort slicing and forward age length keys) and the Hoenig *et al.*, 2002 method (a combination of forward ALKs and inverse ALKs). The Hoenig method performed best across scenarios. Both the Hoenig method (which assumes probability of size at age is constant over time) and cohort slicing are highly sensitive to changes in growth over time. For the Hoenig method, this is mainly an issue in years for which no age data are available.

The Group noted that although the Hoenig method appeared superior to cohort slicing in assigning ages to smaller individuals, like cohort slicing, it performed poorly at older ages. This was raised as a concern since getting accurate estimates of catch in the plus Group is critical to the outcome of the assessment, especially for the most recent years in the model. The authors acknowledged the concern and noted that the Hoenig method mainly uses forward keys in recent years when age data are available and that, therefore, the size of the plus Group should be better estimated in recent years compared to historical years.

Though the simulation (SCRS/P/2017/003) was set up to mimic properties of the western stock, one of the scenarios tested the sensitivity of the results to: A) age-length data contains predominantly small fish (mimicking data availability for the eastern stock) and B) age-length data contain predominantly large fish (mimicking data availability for the western stock). The Group noted that results did not appear to be sensitive to whether predominantly small or large fish were present in the available data (**Figure 4**).

The Group further requested that retrospective analyses be run to check for any alarming pattern (as was observed with the merged key at the July 2016 data preparatory meeting). Cohort slicing and the Hybrid method both showed a pattern of upward revision of previous estimates for SSB. The Group concluded that as the Hoenig method did not show any systematic trends (**Figure 5**), it recommended that this method be used for both the eastern and western stocks. To that end, the Group recommended using separate keys for the East and the West based on area rather than stock origin since the ALKs must reflect the age composition of the catch but cautioned that stock specific keys may be needed if the catch is divided up based on stock origin rather than geographic delimitation.

The protocol for determining age classes is described in **Appendix 4**.

The Group requested that the code and technical documents pertaining to the Hoenig *et al.*, 2002 method be included in the ICCAT catalog and recommended that the method be accompanied by an approach to provide some measure of uncertainty (i.e., Hessian-based variance-covariance matrices or bootstrapping).

Timeline of completion

1. Re-estimate the growth curve for the Eastern stock by April 15.

2. Provide ICCAT with the code and technical documents concerning the Hoenig *et al.*, 2002 method by April 15, 2017 to produce the CAA.
3. Have the complete (up until 2015) biological databases for the eastern and western stock available by April 15, 2017 for use in ALKs.

2.2 Review and finalize stock composition keys (otolith microchemistry, shape, genetics, etc.) and evaluate possible biases in stock assignment procedures

Document SCRS/2017/021 and presentation SCRS/P/2017/04 provided stock mixing rates of bluefin tuna from Canadian landings during 1975-2015 using otolith stable isotope chemistry and genetic methods.

It was noted that the stock origin assignments estimated using SNPs were different from those using stable isotope ratios and discrepancies in the amount of agreement depended on the exact SNP template or stable isotope baseline used. Consequently it was recommended that experts cooperate with each other in order to provide more consistent results. The Group noted that the origin of some Bluefin tuna was poorly determined and encouraged further work in resolving the factors that affect the assignment. The increasing trend in the number of eastern fish in the western catch prompted discussion as to whether we could resolve the difference between eastern fish using western foraging areas as young adults only or consistently throughout their life. The distinction between these two alternatives would be resolved if the older adult eastern migrants did not move north of the fishery and thus escape our detection.

Document SCRS/2017/027 presented the development of a new genetic methodology to assign origin to individuals of unknown origin. Using this SNP panel, the author's assigned origin to individuals throughout the Atlantic Ocean between 2011 and 2016, providing new information on locations not analyzed previously (e.g. Norway and Mauritania). Overall, the results suggest a longitudinal gradient of the mixing proportions, with a relatively high proportion (~50%) of eastern origin fish in the Gulf of St. Lawrence.

The Group requested that the assignment scores be viewed in relation to characteristics of the fish in order to determine if there were trends related to season, year class or fish size that could affect the application of mixing rates in the stock assessment. The authors clarified that these analyses are ongoing, and that the bulk of the analysis was based on large fish (>100 kg).

Document SCRS/2017/026 presented updated information on the mixing proportions in the Canary Islands, Morocco, Central North Atlantic and Western North Atlantic, estimated through otolith stable isotope chemistry analyses. The interannual variability of these proportions was shown for the period 2010-2016.

The Group noted that annual mixing rate estimates for an area are based on a limited number of samples and may not be representative of the mixing that occurs throughout the entire year. Consequently, use of mixing estimates in the assessment should be considerate of potential sampling bias; furthermore these should include confidence intervals for the estimates. The Group observed that the most recent (2016) mixing estimates from the Moroccan traps was absent and was informed that these estimates will be available as soon as the analysis is completed. Lastly, the Group noted that otolith stable isotope chemistry results suggest important variability within the Moroccan sample, with 2011 and 2014 years presenting important western contributions, while the genetic results (SCRS/2017/027) suggest less variability and very modest western contributions. Further analyses are ongoing in order to clarify whether this discrepancy is due to disagreement between methods or due to the fact that different individuals were used in the different analyses.

Presentation SCRS/P/2017/01 showed progress on an otolith chemistry tool (based on trace element analysis) to assign origin at the level of within Mediterranean spawning areas. Given the substantial interannual variation in the concentration of trace elements by region, it was suggested that annual baselines are required. In addition, incorporation of stable isotope data as well as larger sample sizes was recommended to improve the tool.

Finally, document SCRS/2017/028 presented an integrated analysis for Atlantic bluefin tuna origin assignment. Using a baseline based on adults, this study showed a higher discrimination accuracy using otolith chemistry than in Rooker *et al.*, 2014 that used yearling fish.

This was a potentially promising result, but the Group noted that more years and areas of sampling were needed before it was fully comparable to other baselines. Combining otolith stable isotope signatures and genetic markers further improved estimation of natal origin, which makes the approach interesting especially to resolve the origin of samples with low assignment probability.

During the 2016 Data Preparatory Meeting, the available stock origin data from the GBYP, Canada, USA and the EU was compiled into a common database as outlined in SCRS/2016/15. This stock origin database was reviewed and was considered to contain the appropriate factors and level of detail for use in stock assessment models and furthermore could provide the necessary confidence intervals on the estimates. It includes the information at an individual level for over 6500 records and allows analysts to aggregate stock origin data on the spatiotemporal scales required to fit the range of model structures that are being considered. The updated version of the database is now available for inclusion in the stock assessment and resides in the Analysis folder of the OwnCloud.

The criteria used to create the mixing data base in 2016 continued to be used with a slight modification. According to this, whenever multiple techniques were applied to the same individual, stable isotope data were used, then genetic data, and finally otolith shape data. However based on the results of SCRS/2017/028, assignment based on shape were not considered as the shape seems to reflect where the fish spent its life rather than where it hatched.

New approaches such as the integrated assignment using both stable isotopes and genetics or variations within each method (e.g. adult vs yearling baselines, or improved SNP panels) were not included in the data filtering criteria. A group of experts needs to conduct a comparative evaluation of the methods and variants to determine the best course of action.

2015 data from Canada and the GBYP were included in order for the database to be up to date. It was recognized that some records did not have gear type (~300 of 6500). An attempt will be made to recover these missing values. Where no direct ages were given, size info was available for conversion to age (via an ALK or growth model).

In the case of the VPA, it would be possible to provide mixing estimates by age, year, region and gear to adjust the catch at age. Using this approach, the indices would also need to be prorated so that they indexed the appropriate stock. The complication of projections that involve mixing was considered and it was noted that models could be used to estimate mixing in future years though some assumptions will need to be made with respect to the rates for year classes not yet recruited to the fishery.

Thought was given to the possibility of including the fish with stock origin in the VPA as tagged fish with known release and recapture sites, fleet and age. It was thought that this formulation would be able to inform movement rates but it cannot inform mortality rates as every released fish is recaptured.

2.3 Review and finalize fecundity schedules and natural mortality rate

Fecundity

The Group endorsed the decisions made at the 2013 and 2016 Data Preparatory Meetings in Tenerife and Madrid. The Group suggested that while fecundity is important to investigate stock and recruitment relationships, there is insufficient information to reach conclusions on the fecundity – age relationships for the two stock components. The Group recommended that a workshop of experts be convened to examine the best scientific information available, provide advice on fecundity and productivity by age/length to be used in stock assessment, and make research recommendations to fill the main gaps in knowledge. This is however unlikely to happen before the assessment meeting.

Spawning fraction

The Group agreed to use two alternative vectors for the proportion of fish contributing to the spawning output of the population as a function of age for the two stocks (**Table 1** and **Figure 6**). Vector 1 assumes that maturity alone determines contribution to the spawning stock and is similar to the vector currently used for the East Atlantic and Mediterranean (Corriero *et al.*, 2005). Vector 2 is based on Diaz, 2011 and assumes that only fish actually on the main spawning grounds in the western Atlantic in the Gulf of Mexico contribute to the spawning stock. These two vectors are expected to bracket the extremes of the possible ranges of percent spawning by age. The Group notes that vector 2 corresponding to high age of contribution to the spawning stock is different from the similar vector used in the MSE exercise. The Group recommends that vector 2 be used in the MSE exercise instead of the SBT related vector that was agreed in November 2016 (Anon. in press, option 2, Table LH1, Appendix 4). The Group acknowledged that new age estimates for fish used in Diaz, 2011 are available. The Group recommends that vector 2 be updated using those new ages and that the results be made available by the April 30 deadline. If vector 2 is not updated by the deadline, the existing vector 2 (**Table 1**) will be used.

Given similarities in growth, the Group expects that if a single spawning fraction is chosen in the future, the same one will be used for both stocks.

Natural mortality

The Group initially supported the recommendation of the 2013 and 2016 Data Preparatory meetings to replace the currently assumed natural mortality for each stock with a Lorenzen mortality function ($M=3.0*W^{-0.288}$) rescaled so that the average mortality on the ages 4+, the ages making the largest contribution to the catch, equals the value inferred from the maximum age using the relationship in Then *et al.*, 2015. For the purpose of estimating the Lorenzen mortality function, the Group recommended to use a maximum age of 35 yr for both the western and eastern stocks, based on the maximum age observed in the Canadian bluefin tuna age-length data, the growth curves currently used for each stock, and the observed maximum lengths of fish landed in the fisheries (on average 300 cm FL). Cort *et al.*, 2014 reported a bluefin tuna of 725 kg and 320 cm FL, but the age of this fish was not estimated. This implies $M = 0.19$ for ages 4+. The Group then agreed to test two other vectors assuming +/- 0.05 applied to the Lorenzen derived vector in sensitivity cases (roughly equivalent to the mean average difference between the observed and predicted values in Then *et al.*, 2015, see **Figure 7**).

Near the end of the meeting the proposed new vector was plotted relative to the assumptions used in previous assessments (**Figure 8**). The Group observed that the lower confidence interval of the M vector proposed for a sensitivity run (Lorenzen with average M on age 4+ = 0.14) was generally higher than the SBT vector used in previous assessments for the Eastern and Mediterranean assessment. The Group questioned if this was reasonable and requested further analyses to be completed by April 15 (see the workplan in Section 7).

2.4 Review of available tagging data and derived movement matrices

The electronic tagging data has been updated to include data recovered by GBYP and is posted on the server. The final electronic tagging dataset is expected to be available by April 15, to include the GBYP Phase 6 tags processed to the summary format. The conventional tagging data has been updated by the Secretariat and is currently available for download from the ICCAT website and was made available to the Group. The catalogue of electronic tagging was also updated and made available to the Group in addition to the summarized track data.

3. Review of fishery statistics

The Secretariat presented to the Group the most up-to-date bluefin tuna (*Thunnus thynnus*) statistical (Task I and Task II) information. The Group was also informed that the ICCAT database system (ICCAT-DB) already contains all the statistical information (yearly catches, catch-and effort, and, actual size) recovered by the GBYP Program during phases 1 to 5 (historical data recovery). All these datasets were already reviewed and approved by the Group during 2016.

3.1 Task I (catches) data

The Task I (T1NC) yearly catch includes, for the first time, all the historical catches (before 1950 and back in time until the 1500s) recovered under the GBYP (**Figure 9**).

Following the 2016 work plan of the Group (Anon. in press), the bluefin tuna T1NC went through a complete and complex revision process with the participation of a significant number of the ICCAT CPC scientists. Some of this revision included catch series harmonization, proper allocation of unclassified gears, gap recovery/completion, removal of duplicated records, reallocation of some catches to the proper stocks/areas, trap fisheries updates based on the information recovered by the GBYP, etc. The revision covered the catch series of both stocks between 1950 and 2015 and resulted in changes in the order of 15% (900 records) of the T1NC information related to bluefin tuna. The details of this revision are fully described in **Appendix 5**. The revised T1NC catches are presented in **Table 2** and **Figure 10** (one panel per stock: BFT-E (ATE, MED), and BFT-W).

The overall results show that, the T1NC revision was mostly related to better defining and completing gear based fisheries series, and resulted in only slight changes to the total catches by stock (although it had a larger impact in the eastern stock than in the western stock). The high ratios of “unclassified” gears (codes: UNCL, SURF, SPOR, SPHL) identified in the early period (1950 to 1989) of the bluefin tuna catch series (reaching about 35% of the total catches in some years, particularly in the Mediterranean), were significantly reduced (comparisons in **Table 3**). The T1NC adopted now does not exceed 8% of unclassified gears in any year for the two stocks after 1950.

The Group reviewed in detail the historical catches (1950 to 1965) from Germany, Denmark, and Sweden that were originally included in TINC without gear allocation. The Secretariat informed that various documents (SCRS/1973/060, SCRS/1974/052, SCRS/1974/048) indicated that these German, Danish and Swedish catches corresponded to handline (possibly having two major fleet components: commercial and recreational/sport). Therefore, the Group agreed to assign these three catch series (1952-1969) to “handline”. The Group recommended that this decision will stand unless the National Scientists provide different information on the gear for these catches.

The Group reviewed the proposal presented by the Secretariat and Moroccan scientists of splitting the UNCL bluefin tuna catches by Morocco (1950-1957) into TRAP and PS components, using the GBYP recovered TRAP data. However, new information made available to the Group during the meeting (Lozano, 1958) seemed to indicate that the Moroccan PS fishery did not start until the late 50s. Hence, the Group decided adopt the split using the new TRAP series from Lozano (1958) and keep the remaining catches as UNCL (smaller quantities possibly linked to artisanal fisheries) until new information is made available.

The TINC revision, despite being considered by the Group a successful improvement, is not complete yet. It is known that, several catch series are still incomplete across the entire time series (1950-2015) in both stocks. Thus, these revisions will continue in the future as new information is made available. The Group also acknowledged the GBYP contribution to the improvements of the TINC, and recommended that the bluefin tuna historical data recovery efforts continue into the future.

The Group also discussed if there was a need to continue conducting the assessments for the eastern stock using both the reported and the ‘inflated’ TINC. It was agreed that the so called ‘inflated’ catches represent the SCRS ‘best estimate’ for the period 2000-2007 and, therefore, only this catch series should be used in the base case. If during the assessment the Group decides to make alternative runs using the reported catches, these should be only part of sensitivity runs.

Various documents dealing with fisheries statistics and biological data were presented to the Group.

Document SCRS/2017/013 presented a study based on bluefin detailed market data (daily Japanese auction sales recovered under the GBYP). It aimed at obtaining independent estimates of total catches (live weight) by year between 2001 and 2013 and compare the results with the official Task I statistics. The results produced catches lower than the official Task I statistics before 2008, but very close to Task I afterwards. The Group acknowledged this work and the importance of using independent estimates to validate the official statistics. In addition, because this dataset has a large portion of individual fish size (whole tuna fresh/frozen) information, the Group considered the possibility/feasibility of using the data prior to 2008 to obtain size information to complement the poor size structure of the catches of the purse seine fishery in the Mediterranean. However, it was informed to the Group that many of the records in the marketing data have no information about gear which limits their utility as well as some issues related to the conversion factors used that need to be resolved. At the same time, it was also recognized that the proposed work requires a significant amount of time and it may not be possible to have it ready for inclusion in the stock assessment.

Document SCRS/2017/039 describes the data recovered by GBYP for the Bulgarian bluefin tuna fishery in the Black Sea for the period 1950-1971. The Group acknowledged the importance of the recovered data even though no size information from those catches is available. The gear used by this fishery was described as small scale purse seiners fishing for small pelagic fisheries. The catch series was adopted by the Group for inclusion in the TINC.

Document SCRS/2017/031 describes the bluefin tuna catches recovered from records of the traps operating in the Kingdom of Aragon during the XVI and XVII centuries. The Group inquired if there were records of total catch in weight from these traps given that the data presented only provided the number of barrels produced by the different traps. It was discussed that the data recovered has some information on the size of the bluefin tuna caught and, therefore, catches have been already transformed into weight for their future inclusion into the TINC DB after revision by the SC-STAT.

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

In relation to the Task II catch and effort data (TICE), improvements were made for Canada and U.S.A for the last two years and a full revision of the Japanese LL was completed and adopted in 2016. In consequence, with the exception of some T2CE series obtained by the GBYP (Norway PS, various TRAP and longline fisheries in the Eastern stock with effort and better time-space resolution), no major improvements are expected in the CATDIS (Task I equivalent catches by trimester and 5 by 5 geographical squares) estimations for the assessment.

In terms of bluefin tuna Task II size data (T2SZ: actual size; T2CS: catch-at-size reported), there is a large list of dataset revisions/recoveries (details in **Table 4**) that will significantly contribute to better estimations of the overall catch-at-size (CAS) and catch-at-age (CAA) matrices. The major changes included the Japanese complete revision (T2SZ and T2CS), the Canadian update (T2SZ, T2CS, all gears between 1999 and 2007, and some additional size information for 1974-1985 that was provided during the meeting), the Algerian longline recovery (T2SZ, between 2000 and 2009), and the Italian TRAP fishery of Sardinia (1993-2010). In addition to this, the Group also has available all the GBYP new size information recovered (already incorporated into ICCAT-DB), and the bluefin tuna stereoscopic-camera measurements obtained during the cage transfer operations (2014 and 2015, PS Mediterranean fisheries).

The Group noted that the T2SZ submitted to ICCAT over the years, included some very large fish over 350 cm in size, as shown in **Table 5** excluding the largest numbers, linked to very old PS series (not on **Table 5** but already stored as historical, as proper replacements exists) for Norway and Germany in the 1950s, by considering only the size samples that were submitted as FL, CFL, or WGT-FL (weight converted into FL by the Secretariat), only a small amount (161 individuals, less than 0.01% of the total T2SZ) is left to be reviewed on a case by case basis by the Secretariat and the National Scientists. The Group agreed that the proportion of these large fish to the total catch was so small that they would not have an impact on the assessment. The Group considered that, the weight frequencies reported and converted (by the Secretariat in the past) into FL using the old L-W relationships, should be recalculated (Secretariat) using the newly adopted L-W equations.

The Secretariat indicated that in the ICCAT database, some of the submitted T2SZ datasets have a poor time resolution (year or quarter) and are not stratified by month. This creates problems for the assignment of ages. The Secretariat indicated that, yearly based size samples should split and/or assigned to 1 or 2 trimesters so they can be properly aged. The exception is the yearly based TRAP T2SZ datasets of Spain, Portugal, and Morocco in the 50s. These fisheries are known to have the majority of the catches in the second trimester (April to June). If no better time resolution is obtained, all the samples can be directly allocated to the second semester. In addition, some size samples were submitted in 10 cm bins. After considering different options of how to treat these data, the Group decided not to use them in the estimation of the CAS.

The Group decided that those CAS series submitted by the CPCs that have a relatively large discrepancy (e.g. more than 3% in weight) with the T1NC will be adjusted using the newly adopted L-W relationships.

Document SCRS/2017/023 described an updated CAA for the Spain and France baitboat fisheries in the Bay of Biscay based on the updated CAS of this fishery as presented in document SCRS/2016/179. The Group noted that the proportion of each age in the catch in the newly proposed CAA was constant for the period 1950-1965. That was because the average proportion of each age in the catch for the period 1976-1985 was applied to the catch of the earlier period. The Group discussed the appropriateness of this approach and recommended to exclude these average proportions as they may lead to a false perception of historical fishery trends.

Document SCRS/2017/024 estimated the size at the time of catch and the potential growth of farmed eastern bluefin tuna using 2014-2016 data collected at the time of harvest. The back calculated size at the time of catch was compared with size data collected by the stereoscopic cameras. The Group noted that in some cases, the back calculated size frequency matched the size frequency obtained from the cameras; while in other cases it did not. It was explained to the Group that when the available size samples are limited, then a mismatch between the back calculated size frequency and the camera data is expected. In addition, it is recognized that intrinsic growth rates of farmed fish has not yet been quantified, especially for fish kept in farms for longer periods of time (e.g. 2+ years). Finally, the Group acknowledged the shortcoming of not completely knowing, in both data types, the fishing CPC and the fishing area of the fish that are harvested in (or transferred to) a particular farm. As such, this information cannot always be associated to the specific fleet. The Group discussed that incorporating data from the BCDs and VMS could help to provide some of the missing information. However, this task is very labor intensive and cannot be completed for the 2017 assessment.

Document SCRS/2017/029 provides newly recovered size information for bluefin tuna catches by 2 Spanish purse seiners that operated in the Mediterranean Sea during 1985-2000. The Group noted that the size information provided consisted of the average weight and number of fish caught in each set/fishing operation and the original size frequency of these catches was not available. The Group discussed that in the Gulf of Lion (some of the area fished by these 2 purse seiners), the size of the fish caught by the French purse seine fleet varies by season; while the data from the Spanish purse seiners showed this trend towards the end of the time series. The Group further discussed that management regulations for this fishery were not adopted until 2004 (Rec. 04-07) and that, therefore, other aspects of the fishery, like the use of freezer vessels and sonars, and the development of farming in the Mediterranean Sea, had a much larger impact.

Document SCRS/2017/046 presented data on catch, size, and sex ratio of bluefin tuna caught by Algerian traps for the period 2000-2009.

The Group discussed if the newly reported size samples data for the Spanish PS fleet (SCRS/2017/029) resulted in a significant improvement of the already available PS size samples for the Mediterranean. The Group noted that the new data provided correspond to the mean weight and number of fish caught in each set/fishing operation. Therefore, like the already available size samples from the French PS fleet, the data corresponded to a distribution of average weights and not to a size frequency distribution of the catch. The Group decided to use the frequency of means for the estimation of size frequency representative of the PS catch and to combine the data of both fleets (document in preparation). For the period 2008-2015 the Group decided to use the size data from the stereoscopic cameras and the back calculations of size, prior to 2008 the frequency of means will be used. However, it was noted that market data (see discussion of SCRS/2017/013) could provide some information that would allow obtaining or confirming the original size frequency of the catch.

3.3 Update of CAS - Validate and integrate the catch at size statistics with new information from farms, harvesting and stereoscopic cameras, and other sources of information

All the size information available (new, revised, corrected) obtained by various sources (CPCs, GBYP, back-calculation of farmed tuna, stereoscopic cameras, etc.) should be used to estimate CAS/CAA overall matrices.

As guidance to decide when models that required a full CAA (e.g. VPA) should start in the assessment of each stock, the Group took into consideration the available size information (both T2SZ and T2CS), and weight equivalent coverage ratio of the total catches (T1NC) for both stocks (**Figure 11**).

- For the Eastern Atlantic and Mediterranean stock, the Group discussed that a relatively high proportion of the catches for the period 1950-1960 had size samples in the Eastern Atlantic (outside the Mediterranean), but most of them were from the Norwegian PS fishery and no size samples were available from the German and Danish catches for the same period. In the case of the Mediterranean fisheries, size samples for 1950-1960 only covered a very small proportion of the total catches and all of them were only from TRAP fisheries. Size samples in the Mediterranean did not increase until covering 60% of the Task I landings until 1968; the same year where the first size samples from the PS fisheries were obtained. Therefore, to avoid having to use large proportion of substitutions (90-70%) using size samples from just one gear type, the Group recommended that the VPA for the Eastern stock should start not earlier than 1968.
- For the Western stock, size samples available in the ICCAT-DB are very limited prior to 1970. For the period 1970-1973, the available size samples are only from the TRAP gear and, for example, in 1970 only covered 10% of the Task I catch. Given the available size samples, the Group recommended that the VPA for the Western stock should not start before 1974.

Despite these range limits in the models that required a full CAA (e.g. VPA) (and thus, in the CAS/CAA estimations), the Group recommended the Secretariat to obtain CAS estimations further back in time as possible taking into account the poor availability of sufficient size data. Outside of those range limits, the CAS/CAA estimations should “only” be used with care and only for specific purposes (e.g. mean weights trends by gear) due to its poor degree of size completeness. The Group emphasized that limiting the year when the VPAs should start does not preclude other statistical models that do not require a CAA to start before 1974 and 1968 for the western and eastern stocks, respectively.

The Group agree that the CAS for the upcoming assessment must be estimated incorporating all the newly available size samples and using the same methodology (same substitution criteria, and raising to Task I) used in the 2014 assessment. CAS will be raised to the ‘best estimate’ of total removals using the same approach and assumptions used in the 2014 assessment that raised catches in an equal proportion for all gears because underreporting was deemed to occur not only by PS, but by other gear types as well (WWF, 2006).

Like all the other input data to be used in the assessment, the final version of the both CAS/CAA should be completed and made available by April 30, 2017.

3.4 Other information

The Secretariat informed the Group that the CATDIS will be updated (1950-2015) after the estimates of the CAS are finalized to take into account all the revisions made to T1NC and the use of GBYP T2CE information.

4. Review of fisheries indicators

4.1 Review Task I statistics to be used for the 2016 update projections

This section presents the overview of studies of indices presented to the Group. The BFT-E indices are presented in **Table 6 (Figure 12)** and BFT-W indices are presented in **Table 7 (Figure 13)**. Section 4.3 details the discussions related to the selection of indices.

Updated indices

For eastern Atlantic bluefin tuna, three updated series were presented to the Group. SCRS/2017/030 presented a preliminary CPUE standardization of the bluefin tuna catches from the trap fishery off southern Portugal between 1998 and 2016. The series displayed an increase from 2009 by an order of magnitude of 20. The Group underlined that such an increase was a common feature found in other series as well. It was noted that after 2007, the introduction of fish releases may be linked to changes in size structure.

SCRS/2017/038 presented the standardized CPUE for Moroccan traps over 1986-2016 to the Group, which displayed an increase from 2011 onwards. The Group noted that the series was affected by the number of fish released, which are also self-reported by each trap since 2009. It was noted that the fishing season is concentrated in May for the recent years. The Group suggested accounting for a month effect in the standardization for a revised version of the index, due to the reduction in the length of the fishing season after 2012.

SCRS/2017/025 presented the updated CPUE series of the Japanese longline fishery in the West and Northeast Atlantic extending to the 2017 fishing year. The index in the Northeast Atlantic in particular has remained at a high level since 2010. Some modeling aspects were discussed to capture the recent spatial contraction of the fisheries. The Group noted that the fishery seemed to display a change in effectiveness as starting in 2010 a very high proportion of positive catch was achieved every year in the Northeast Atlantic. The Group questioned whether this related to the selection of better skippers. The response was that it was possibly partially related to that; however, the number of vessels gradually decreased before this change in effectiveness, which means the good skippers had already been selected. Given the fact that notable changes did not happen around 2010, the high positive catch might rather be attributed to higher occurrence and density.

For western Atlantic bluefin tuna, SCRS/2017/020 presented the standardized CPUE indices for the Canadian fisheries (1984-2016), including new modeling work and displayed an increase since the 2000s. The Group discussed aspects of the modeling work related to effort and noted a drift in the size-structure towards younger ages.

SCRS/2017/032 presented to the Group a standardization of the annual indices of WBFT spawning biomass based on larval surveys in the GOM (1977-2016). Aspects of the standardization were discussed in relationship to the introduction of a more efficient gear.

New indices

For eastern Atlantic bluefin tuna, four new indices of potential use for the stock assessment were presented. SCRS/2017/033 presented an update of the western Mediterranean larval index which displayed an increase since the 2000s. The Group discussed potential spatial changes in spawning areas over the years accounted for by the approach that used a spawning habitat model to weight the different areas. SCRS/2017/034 presented the index for potential larval survival over 1990-2016, which displayed a high inter-annual variability. It was noted that the survival covered early life stages and that other sources of mortality should be factored in to reflect recruitment. SCRS/2017/040 presented the index of abundance from the French aerial surveys including new methodological aspects. Variations in total effort between the peer-reviewed publication and the papers presented since 2010 were noted, as well as the fact that this index reflected the number of detected school numbers rather than direct abundance. The approach for the automatic detection of eastern Atlantic bluefin tuna schools from commercial sonars in the Bay of Biscay was considered to have a strong potential to monitor abundance (SCRS/P/2017/002, Uranga *et al.*, 2017).

For western Atlantic bluefin tuna, two potential new indices were presented to the Group. SCRS/2017/016 presented the fishery independent index of abundance for Atlantic bluefin tuna in the Gulf of St. Lawrence from herring acoustic surveys, which displayed an increase over the studied period. The Group noted the usefulness of this index and that it could be used for a better understanding of the CPUE from the same area. SCRS/2017/032 presented to the Group a standardization of the annual indices of WBFT spawning biomass based on ichthyoplankton surveys in the GOM (1977-2016). Aspects of the standardization were discussed in relationship to the introduction of a more efficient gear. SCRS/2017/035 presented the work done during the Working Group for a multi-national pelagic longline index for WBFT, which did not present an index to be considered for the 2017 assessment. The Group discussed some methodological aspects that could be further included in this work.

4.2 Update the index criteria table developed during the 2016 data preparatory intersessional workshop

The Group reviewed and updated the index criteria tables (BFT-E in **Table 8**, BFT-W in **Table 9**) from the 2016 data preparatory meeting.

4.3 Determine indices to be used in the next assessment for the base-case and sensitivity runs

Eastern stock

For the eastern stock, the Group decided to use 5 CPUE and 2 survey series. The Group decided to continue to use the baitboat index from the Bay of Biscay over the 1952-2014 period, with a split in 2006. Although this index was split into 3 (1952-1962, 1963-2006, 2007 afterwards) in the 2014 assessment, the two early periods were combined based on the revised CAA (see CAA section). The historical part of the series (1952-2006) corresponds to ages 2-3, whereas the most recent part (2007-2014) represents ages 5-6. The series could not be updated until the most recent year for the 2017 assessment, 2015, essentially because the quota was transferred from this fleet to other fleets operating in the Mediterranean.

The combined Moroccan/Spanish traps fishery changed in 2009, when the self-reporting of fish released from the trap was introduced, and then in 2012 as the fishing season became limited. The Group agreed to truncate the Spanish and Moroccan combined index which was used in the 2014 assessment and use the period between 1981 and 2011. The Group also agreed to try to combine the Moroccan and the Portuguese trap indices from 2012 onwards. If such an attempt (by April 15) does not yield a convincing index, the Group agreed that only the standardized Moroccan trap series will be used. It was also noted that the standardization of the Moroccan trap index has been improved by including a month effect fitted to the series (1998-2016), but the Group remains concerned with the uncertainty of the index in the most recent years.

The Group decided to consider the use of the historical Norwegian purse seine nominal index for the Northeast Atlantic area estimated from Task II catch and effort data in 1955-1980 only in spatially disaggregated models. The Group noted that this fishery was relatively similar throughout the period with a contraction of the fishing area throughout, with some development, compared to the current purse seine fishery in the Mediterranean.

For the Japanese longline indices, the Group decided to keep the Japanese longline index in the Mediterranean and below 40° N in the Northeast Atlantic in 1975-2009 for the ages 6-10. For the Northeast Atlantic north of 40° N, after reviewing additional calculations incorporating random-effect year*area and year*month terms with area*month as fixed factors, the Group decided to use the Northeast Atlantic data for 40°-60° N without area 33 (40°-50° N and 10°-30° W) because of a systematic trend in the year*area values. The Group also decided to split the series after the 2010 fishing year (see below: western stock index).

In addition to the fisheries dependent indices above, the Group agreed to use the French aerial survey for juvenile fish (ages 2-4) in the Northwest Mediterranean and the larval survey in the Western Mediterranean, two new fisheries-independent indices. The French aerial survey covers the periods 2000-2003 and 2009-2015 (except for 2013). The Group discussed several aspects related to the inclusion of factors affecting the detectability of tuna schools from the plane, and related to the fact that the index was for tuna schools and not tunas. The Group noted that the DISTANCE software for line transects is capable of accounting for school size in both the detection function and the estimates of density. The author was requested to review the approach to ensure that this was being done. The larval survey covers the periods 2001-2005 and 2012-2015 and displayed good correlations with the spawning stock biomass from past assessments. It will be used to index the spawning stock biomass.

The Group also reviewed other potential abundance indices listed in the 2016 data preparatory meeting that will not be used for the assessment. One of these was the potential larval survival index in the entire Mediterranean.

As this index does not directly represent the stock abundance, the Group decided not to use it directly as an abundance index but to consider it as an explanatory variable for the stock-recruitment relationship. The Group encouraged the authors to pursue their efforts with this study.

The index provided by the GBYP aerial survey on spawning aggregations only covered four years (2010, 2011, 2013 and 2015), notwithstanding the four main spawning areas in the Mediterranean Sea (Balearic Sea, southern Tyrrhenian Sea, central-southern Mediterranean and Levantine Sea) were surveyed. In 2011, the Levantine Sea was not surveyed and absolute abundance was not available for two areas in 2010. The survey design was constant and the abundance indices (densities of schools, mean weight, total weight and total abundance in number) were standardized, taking into account the effect of environmental variables. This index provides only a short time series at this stage; it merits revisiting for the next assessment.

The Group agreed that the CPUE series of the two purse seine fisheries in the Mediterranean (Spain and Tunisia) were informative as fisheries indicators. The Group continued to express concern regarding the definition of the unit of effort and the difficulty to take into account in the standardization process the changes in management measures (e.g. shortening of fishing season, reduction of quotas, adoption of individual vessels quotas, etc.) that were adopted for this fishery. The Group decided not to use these indices for the stock assessment, but to use them as fisheries indicators and to compare their trends with other trends from other fishery indicators. The Group encouraged that these indices continue to be updated on a regular basis while the SCRS explores ways to improve the methodology to estimate indices of abundance for purse seine fisheries. It was noted that developing indices of abundance from purse seiners has been generally problematic due to their typically hyperstable behaviour, and that the ISSF was developing work on that topic (ISSF 2012).

The index for the Sardinian trap in 1993-2011 was reviewed by the Group. Concern was expressed that this fishery may represent only a small fraction of fish/stock in a small area. It was also noted that no data were available for the recent years. The Group further noted that the Japanese longline fisheries in the Atlantic and Mediterranean covered a wider area and a longer period for a similar range of ages. The Group noted that this index could be used in a model with a higher spatial resolution. For future assessments, the Group suggested exploring a combined analysis with the Spanish, Moroccan and Portuguese trap series to investigate if the Sardinian index reflects similar trends than the other indices.

Western stock

For the western stock, the Group decided to use 9 CPUE series and 3 surveys. The U.S. longline pelagic index in the Gulf of Mexico that covers ages 9-16+ was kept by the Group. The Group kept the three U.S. rod and reel indices (1993-2015) for the three different size ranges, which track the strong cohorts and will be used for the ages 2-3, 4-5, 8-16. The two rod and reel indices 66-145 cm and >195 cm from the eastern coast were also selected by the Group as well as the Japanese longline fishery index from the Gulf of Mexico, as it is the only series that covers the historical part (1974-1981) of period to be covered by the assessment. The combined SWNS and GSL Canadian rod and reel index (1984-2016) was selected by the Group to be used in the next assessment, but the catch in 2010 related to the GSL was excluded owing to the very short season. The Group considered splitting the combined Canadian RR index due to the implementation of an ITQ like system in the PEI GSL fishery at beginning of 2011. Prior to the change the fleet was limited to a single fish per trip and the timing and number of harvest windows was dictated by the fishing association. After the change the fleet was limited to a single fish per season to be harvested according to the fisherman's discretion. The effect of the change was to distribute the effort over a larger fraction of the season. However, this regulation did not apply to the larger quota per licences (SWNS) so that the Group agreed that splitting the combined SWNS/GSL series in 2011 for the sake of the smaller GSL fishery and quota per licence was unnecessary.

The Group agreed to continue to use the total mortality index estimated from time-at-large in tagging deployments from the 1970s and 1980s in the stock assessment. This index could be used as a relative mortality rate index to constrain the total mortality or the fishing mortality. In addition, the Group decided to include the newly developed Canadian fishery independent index of abundance for the period 1994-2015 obtained from a herring acoustic survey in the Gulf of St. Lawrence (GSL). The Group agreed that this index, for ages 8-16, was an improvement over the fishery-dependent rod and reel index available for this area, which will be used for the continuity run and in a combined CAN RR index with the SWNS. The Group further agreed to maintain the larval survey index in the Gulf of Mexico over 1977-1978 and 1981-2015 without 1985, to index the spawning stock biomass.

The Japanese longline index will be used, and covers 1976-2017 for ages 2-16. Based on the additional analyses for the northeast Atlantic Japanese longline index, similar analyses were made. The additional analyses were conducted by incorporating random-effect year*area and year*month terms with area*month as fixed factor. It was noted there was a systematic trend in year*area term, thus the model only using the current fishing area (off

Canada, north of 50° N and east of 55° W) with same model specification was further explored as those areas accounted for virtually all recent fishing. The series obtained from the additional standardizations reduced the extent of the increase in relative abundance in the 2010s fishing years. The Group asked if any attempt has been made to model areas based on coordinates and not with area blocks. Such work has been attempted, but it did not yield any convincing results. However, no attempt had been made to use Generalized Additive Models with a smoother on longitude-latitude. The Group recognized the effort that has been made, and the fact that opposite trends could be detected in the southern and northern areas suggested that the spatio-temporal dynamics were at least partly accounted for by the model. However it was also noted that a missing covariate could explain the trend. The Group noted that reducing the area considered in the model might favour hyperstability as we concentrate the analysis to the area the most favourable. It was recommended to try including in the analysis other covariates to reflect the changes in dynamics besides the spatial component such as the Vessel ID, as this would be an alternative approach that would avoid this caveat. It was noted that the incorporation of Vessel ID might take time, and this is not possible to provide for the 2017 stock assessment. The Group encouraged the analysis for the future study. The Group also noted that one of the concerns remaining is the high proportion of successful sets, which could drive the trend of the newly standardized series. It was clarified that that problem has occurred only in the Northeast Atlantic, except for the 2017 fishing year in the West Atlantic.

The Group agreed, for the 2017 stock assessment, to use the model only using the current fishing area (off Canada, north of 50 N and east of 55 W) with random-effect year*area and year*month terms, and area*month as fixed factor. The Group then discussed the issue of splitting the series after 2010 fishing year for both eastern and western indices given management regulations (individual vessel quota), changes in size composition in the NE Atlantic.

Besides the above indices, the Group also reviewed other series that were not selected for the stock assessment. As the Gulf of Mexico Oceanographic index does not directly represent the stock abundance, it will not be used directly as an abundance index; but it could be considered as an explanatory variable in the stock-recruitment relationship. As in the case of the potential larval survival index in the Mediterranean, the Group encouraged the authors to pursue their effort with this study and consider performing the analyses for the western stock in the Gulf of Mexico in order to possibly provide an index of recruitment for both areas. The Group did not recommend including the joint USA/CAN indices for the 2017 assessment; this must await further evaluation to determine the extent of year*fleet interactions. The Group did not select the Canadian GSL rod and reel index because of the decision to use the combined GSL and SWNS series.

4.4 Discuss relative weights to be assigned to selected indices

The Group discussed this issue briefly under item 5.2.

5. Review progress on new modelling frameworks

5.1 Review current models and proposed enhancements

The Group discussed this issue under item 5.2.

5.2 Discuss new models under consideration for 2017 assessment and projections

The Group expects that the VPA assessment method used in previous assessments is likely to remain the basis for advice in the 2017 assessment unless one or more of the new modelling approaches used in July 2017 are demonstrably superior. The catch at age and stock size indices will be recalculated for use in all assessment methods considered in 2017, including an updated VPA assessment. The effect of the new catch at age and stock size indices on the VPA assessment will be assessed by comparing the retrospective run from the updated VPA assessment corresponding to the 2014 assessment. As of this March 2017 Data Preparatory meeting, it is expected that at least four other assessment approaches are planned to be used:

- i) Stock Synthesis 3 (SS3 <http://nft.nefsc.noaa.gov/SS3.html>),
- ii) Statistical Catch at Length (SCAL SCRS/2016/152)
- iii) Stock Assessment Model (SAM <https://www.stockassessment.org>),
- iv) Age Structure Assessment Program (ASAP <http://nft.nefsc.noaa.gov/ASAP.html>)

The Group agreed that initial model runs, with input and output files, must be made accessible on the meeting server owncloud (https://meetings.iccat.int/BFT_dataPreparatory) by July 7, 2017 prior to the assessment workshop and that initial as well as subsequent agreed model runs should be posted to server.

Progress is expected on mixing models, but it cannot be guaranteed that they will serve as the primary basis for management advice. The 2008 assessment made a good initial start and data collected since then may make it possible to arrive at a more consistent and reliable model.

Characteristics of the assessment approaches

The Group reviewed SCRS/2017/036 to select characteristics of the assessment approaches should have, initial fleet structure to be tested, and sensitivity runs to be made.

Several characteristics considered essential for base case candidates are desirable/optional for other assessment approaches.

<i>Essential</i>	<i>Optional</i>
Report steps taken to ensure convergence to global best solution, e.g. jitter starting values - test that different starting values achieve same minimum negative log-likelihood.	Sensitivity to starting conditions (e.g. if assumed to be virgin at some time, initial fishing mortality rates).
Likelihood profiling of key estimated parameters (h , σ_R , R_0 , F_{ratio} for VPA), (e.g. Kell <i>et al.</i> , 2014, Lee <i>et al.</i> , 2014, Wang <i>et al.</i> , 2014). In some cases the Hessian standard errors may be a sufficient diagnostic but it does not diagnose data conflicts and model mis-specification (Lee <i>et al.</i> , 2014).	Cross-validation/ retrospective forecasting (Kell <i>et al.</i> , 2016). This can be done by performing a retrospective and then projecting for the known catches and comparing the projections with the assessment using data for all years.
Report parameters with standard errors for base case.	
Report steps taken to examine possible bias (e.g. Bootstrapping/MCMC).	
Retrospective analyses.	
Plot fits to indices, and residuals.	
Annual/seasonal/overall fits to composition data. Bubble plots of Pearson residuals should be sufficient. For VPA show the implied selectivity over time.	
Models should be able to propagate uncertainties in projections to a Kobe matrix.	
Report reference points and basis of calculation.	

Fleet structure

The 14 fleets below for the East and West were initially identified for use in the MSE. They should be used by analysts when beginning their analyses and adjusted as needed as the analyses proceed. The Secretariat will provide the data necessary to set up these fleets by quarter for the assessment.

1. Japanese longline
2. Other longlines
3. Baitboat before 2009
4. Baitboats from 2009 onwards
5. Purse Seine (PS) Mediterranean from 2009 onwards
6. PS Mediterranean Large fish before 2009 (Season 2),
7. PS Mediterranean Small fish before 2009 (Seasons 1, 3, 4)
8. PS Western before 1987
9. PS Western from 1987 onwards
10. Traps before 2009
11. Traps from 2009 onwards
12. Rod and reel Canada
13. Rod and Reel US (only use comp data from 1988 on due to missing data from some fleets prior to this year)
14. All other fleets

Several fleets are split at 2009 due to the impacts of Recommendation 08-05 that affected fleet operations.

As indicated above, depending upon the model type, how it incorporates indices, and more complete examination of model diagnostics, fleet structure may require some adjustment from this initial proposal.

Sensitivity evaluations

The Group agreed that the following sensitivity analyses must be included in the documents submitted in advance of the July 2017 assessment meeting.

- Examine sensitivity to the assumed the natural mortality rate. Possible alternatives (e.g. +/- 0.05 for ages 4+, scaled following Lorenzen) were proposed but further analysis were requested to be completed for its final adoption (see the work plan in section 7).
- Test the influence of each index by e.g. removing them from the assessment one at a time “jackknife” removal.
- The Group considers that what was called the “Inflated catch” for the East Atlantic and Mediterranean is in fact the SCRS best estimates. These should be used in the assessment for Eastern Atlantic and Mediterranean and for mixing. Reported catch can be done as a sensitivity case. A further sensitivity increasing the SCRS best estimates of the undeclared catches by an arbitrary 25% is considered optional.
- Explore relative weighting of composition and indices for integrated statistical models (e.g. Francis, 2011).
- For mixing models, evaluate the effects of using different sources (conventional tags, electronic, composition) to quantify mixing.
- For the VPA approaches, evaluate the effects of different age composition construction (for VPA) using various forms of age-slicing or ALKs.
- Optionally, test for time varying selectivity/catchability.

Projections

The Group agreed that projections should be included in the assessment documents submitted one week prior to the July 2017 assessment meeting. Analysts should assume for initial runs that catches in 2016 and 2017 equalled the TAC. Deterministic projections should be calculated through at least 2035 to extend beyond transient effects. Projections could be made at constant current TACs and/or at status quo F (average of the most recent 3 years by age). Projections should use recent selectivity (GM of last 3 years), mean recruitment of years -6 to -15 from the most recent year. Although only deterministic projections are required prior to the workshop, assessment approaches should be capable of propagating the uncertainties through the projection years to generate Kobe matrices.

5.3 Review status of the ICCAT Software Catalogue

Under the 2015-2020 Science Strategic Plan it was agreed to consolidate the Stock Assessment Software Catalogue and to ensure the best use of stock assessment models that should be fully documented.

To do this, three strategies were agreed in the Strategic Plan:

- 1.3.1 Update the current stock assessment software catalogue, by removing outdated software and updating the software versions that are currently being used.
- 1.3.2 Ensure that all software used in the most recent assessments are matched up with the versions in the catalogue.
- 1.3.3 Ensure that software is well documented and have an accompanying user’s manual and code.

The new software catalogue is hosted on a github repository <https://github.com/ICCAT/software/wiki/New-Catalogue>. As an example of using a version control system for software development a git repository has also been created for the VPA2Box software <https://github.com/ICCAT/software/wiki/3.1-VPA2Box>. This will allow developers to work on the code and also ensuring that all changes are tracked and can be rolled back if required.

The assessment software used to provide advice for bluefin tuna in 2017 should be catalogued by the end of April 2017.

5.4 Review Progress on MSE and any outstanding issues

The Core Modelling Group members present met in the margins of the meeting to hear progress and develop further plans for the bluefin MSE work. The meeting heard a brief presentation of the outcomes from their deliberations.

6. Evaluate evidence for the existence of the extraordinary 2004-2007 recruitment years estimated for the eastern Atlantic and Mediterranean population

The 2014 E-BFT stock assessment estimated that recruitments for 2004-2007 were even higher than the 2003 recruitment. Since then, the Group has discussed if these estimates of large recruitments were the result of the limited available CPUE series on juvenile fish and/or the parameterization of the F-ratio of 10 to 9 year old fish in the terminal years of the VPA. Because of these concerns, the Group has been searching for empirical evidence to confirm if the estimated 2004-2007 are the result of the limited available data and model specifications, or if in fact high recruitment occurred. Document SCRS/2017/025 (See Section 4.1 of this report) presented the CAA of the Japanese longline fishery in the NE Atlantic estimated from CAS by cohort slicing. These data indicated that catches from this fishery after 2010 consisted mostly of the 2003 year class with contributions from the 2004-2007 year classes in the most recent years. The Group concluded that the results of this CPUE series indicated that recruitments during 2004-2007 were not as high as the 2003 recruitment. This issue will be reviewed based on the results of the new 2017 assessment.

7. Recommendations

Recommended 2017 bluefin tuna stock assessment Workplan

Deadlines for data and input submissions presented in this work plan have been designed by the Working Group to provide the Working Group with the most up to date data to be considered during the July 2017 assessment. The deadlines consider the time needed to prepare the data in the format required by the SCRS to conduct the preliminary analysis to process the data so that they can become inputs to the stock assessment models. These deadlines may represent earlier dates than the data compliance deadlines established by ICCAT. All necessary input data, model runs, and executable code will be provided in folders on the meeting server owncloud (https://meetings.iccat.int/BFT_dataPreparatory) site for the Group by the deadlines identified below.

<i>Deadline</i>	<i>Task</i>
March 17, 2017	Corrections to Task 1 and 2 through 2015. <i>Action: National Scientists</i>
April 15, 2017	Combined Morocco/Portugal trap index circulated to SCRS BFT WG for review. <i>Action: National Scientists</i>
	Update French aerial survey index. <i>Action: National Scientists</i>
	East Atlantic and Mediterranean BFT Richards Growth curve incorporating additional age-length data, including fish of Eastern origin caught in the west and tagging data (if available), circulated to BFT WG for review. <i>Action: National Scientists</i>
	Examine the relative plausibility of candidate natural mortality rate vectors for bluefin tuna, including the current SBT vector and Lorenzen natural mortality rate vector rescaled by the natural mortality rate estimates based on maximum age (Then <i>et al.</i> , 2015, Hoenig, 1983). <i>Action: National Scientists</i>
	Updated spawning fraction oogive, applying method of Diaz <i>et al.</i> , 2011 to observed age composition of longline catches in the Gulf of Mexico, circulated to BFT WG. <i>Action: National Scientists</i>
	Aging code and additional age data provided to Secretariat for use in converting CAS. <i>Action: National Scientists and Secretariat</i>
April 30, 2017	Final Task I, Task II CAS and CAA available to SCRS BFT WG through 2015. <i>Action: Secretariat</i>
	Final decisions on updated natural mortality rate vectors. If no agreement is reached, the Group will adopt the southern bluefin tuna vector used by past assessments.
	Final decisions on Morocco/Portugal trap index. <i>Action: SCRS BFT WG, National Scientists</i>
	Final decisions on updated East Atlantic and Mediterranean Growth curve. <i>Action: SCRS BFT WG, National Scientists</i>
	Final decisions on updated Gulf of Mexico spawning fraction oogive. <i>Action: SCRS BFT WG, National Scientists</i>
	All Stock assessment and ALK software intended as the basis for management advice should be included in the ICCAT Software Catalog (including at a minimum the computer code, executable, and annotated input/output files to facilitate implementation by ICCAT SCRS scientists). <i>Action: National Scientists, Secretariat</i>
June 20, 2017	CPCs requested to submit 2016 Task I and Task II data. <i>Action: CPCs</i>
June 30, 2017	Final 2016 Task I statistics available to the SCRS BFT WG. <i>Action: Secretariat</i>

July 7, 2017	Preliminary results, input files and executable code from stock assessment models (applied to catch statistics and indices of abundance updated through 2015) made available to the SCRS BFT WG. This should include tables that establish naming conventions that identify the unique specifications associated with each run. <i>Action: National Scientists</i>
	– VPA through 2015 using new CAA and new indices of abundance
	– VPA through 2013 using new CAA and new indices of abundance compared to 2014 base assessment (examining effect of new data)
	– VPA with two intermixing stocks
	– Other candidate base models with diagnostics and deterministic projections as discussed in section 5
	– Sensitivity runs of VPA and other base candidates
July 14, 2017	SCRS Documents describing above
July 20-28, 2017	BFT Stock Assessment Meeting
	Agree on and run candidate base models and, if multiple models are chosen, relative weight assigned to each model
	– Agree on and run sensitivity runs
	– Agree on choice of reference points and specifications for projections
	– Develop Kobe Matrices
	– Write and adopt detailed report of the meeting
	– Write and adopt initial draft of Executive Summary
	– Ensure all base model inputs, outputs and executables are placed in the appropriate owncloud folders
Sept 25-29, 2017	BFT Species Group Meeting
	– Review fishery indicators through 2016
	– Responses to Commission
	– Report on MSE progress
	– Write and adopt final draft of Executive Summary

Other recommendations

A group of experts is required to address the discrepancies in assignment using genetics, radioisotopes and integrated analyses to evaluate the suitability of the baselines available for stock assignment using each technique. Consideration should also be given to accounting for the Suess effect (i.e. choice of reference year and amount of correction in eastern and western samples). This work is intended to establish standard practices for the estimation of stock origin.

In addition, the Group made some more specific recommendations as follow:

- The protocols and guidance developed by the Bluefin Tuna Species Group (see section 5) be reviewed by the SCRS Methods Working Group with a view towards adopting a standard approach for analysts providing stock assessment models to future SCRS assessments.
- Improve the eBCD system by adding geo-spatial location (Lat/Lon) of the fishing operation.
- CPC scientists from Germany, Sweden, and Denmark revise their historical Task I catch series (50s and 60s) and provide whenever possible the respective Task II (catch and effort, and size samples) information.
- Efforts to recover catch/size/effort data from documents/reports from ICES and other sources be continued. This size information should be reviewed by the Group for its adoption and inclusion into the ICCAT-DB.
- Larval studies and surveys in the Western Mediterranean continue, as the larval index on spawning stock biomass, based on this research, is now included in the stock assessment model. Also, research into the potential larval survival index in the Mediterranean, should continue to be pursued, with efforts being extended to the western stock in the Gulf of Mexico in order to possibly provide an index of recruitment for both areas in future assessments.
- Pursue work related to bluefin tuna habitat-suitability models.

8. Other matters

In section 2.3, the Group recommended that a workshop be held to agree a process to resolve issues about the reproductive biology of bluefin tuna. Draft terms of reference for such a workshop are provided in **Appendix 6**.

9. Adoption of the report and closure

The report was adopted by the Group and the meeting was adjourned. The terms of reference for the fecundity workshop in **Appendix 6** were developed by a small subgroup and were not formally adopted as part of this report.

References

- Ailloud, L.E., Lauretta, M.V., Hoenig, J.M., Hanke, A.R., Golet, W.J., Allman, R. and Siskey, M.R. 2017. Improving growth estimates for western Atlantic Bluefin tuna using an integrated modeling approach. *Fisheries Res.* 191: 17-24.
- Anonymous. (in press). Report of the 2016 ICCAT Bluefin Data Preparatory Meeting. Document SCRS/2016/015: 60p.
- Corriero, A., Karakulak, S., Santamaria, N., Deflorio, M., Spedicato, D., Addis, P., Desantis, S., Cirillo, F., Fenech-Farrugia, A., Vassallo-Agius, R., de la Serna, J.M., Oray, Y., Cau, A., Megalofonou, P., and De Metrio, G. 2005. Size and age at sexual maturity of female bluefin tuna (*Thunnus thynnus* L. 1758) from the Mediterranean Sea. *J. Appl. Ichthyol.* 21: 483–486.
- Cort, J.L. 1991. Age and Growth of the Bluefin Tuna, *Thunnus thynnus* (L.) of the Northwest Atlantic. ICCAT. Collective Volume of Scientific Papers, ICCAT, 35 (2): 213-230.
- Cort, J.L., Arregui, I. Estruch, V. and Deguara, S. 2014. Validation of the growth equation applicable to the eastern Atlantic bluefin tuna, *Thunnus thynnus* (L.), using L_{max} , tag-recapture and first dorsal spine analysis. *Reviews in Fisheries Science & Aquaculture*, 22(3): 239–55.
- Diaz, G.A. 2011. A Revision of Western Atlantic Bluefin Tuna Age of Maturity Derived from Size Samples Collected by the Japanese Longline Fleet In the Gulf of Mexico (1975-1980). *Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, 66(3): 1216-1226.
- Francis, R.I.C.C. 2011. Data weighting in statistical fisheries stock assessment models. *Can. Journ. Fish. Aquat. Sci.* 1138: 1124-1138.
- Hoenig, J. M. 1983. Empirical Use of Longevity Data to Estimate Mortality Rates. *Fishery Bulletin* 82:898-903.
- ISSF. 2012. Report of the 2012 ISSF Stock Assessment Workshop: Understanding Purse Seine CPUE. Rome, Italy July 16-19, 2012. ISSF Technical Report 2012-10.
- Lozano Cabo F., 1958, Los escómbridos de las aguas españolas y marroquíes y su pesca. *Inst. Españ. Ocean*, 25.
- Kell, L.T., De Bruyn, P., Maunder, M., Piner, K. and Taylor, I.G. 2014. Likelihood component profiling as a data exploratory tool for North Atlantic albacore. *Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, 70(3):1288-1293.
- Kell, L.T., Kimoto, A., Kitakado, T. 2016. Evaluation of the prediction skill of stock assessment using hindcasting. *Fisheries Research*, Volume 183, November 2016, Pages 119–127.
- Lee, H.H., Piner, K.R., Methot, Jr. R.D. and Maunder, M.N. 2014. Use of likelihood profiling over a global scaling parameter to structure the population dynamics model: an example using blue marlin in the Pacific Ocean. *Fish.Res.*158:138-146.
- Uranga J., Arrizabalaga, H., Boyra, G., Hernandez, M.C., Goni, N., Arregui, I, Fernandes, J.A., Yurramendi, Y. and Santiago, J. Detecting the presence-absence of bluefin tuna by automated analysis of medium-range sonar on fishing vessels. *PLoS ONE* 12(2):e0171382. Doi:10.1371/journal.pone.0171382.
- Then, A.Y., Hoenig, J.M., Hall, N.G. and Hewitt, D.A. 2015. Evaluating the predictive performance of empirical estimators of natural mortality rate using information on over 200 fish species. *ICES J. Mar. Sci.* 72: 82-92.
- Wang, S.P., Maunder, M.N., Piner, K.R., Aires-da-Silva, A. and Lee, H.H. 2014. Evaluation of virgin recruitment profiling as a diagnostic for selectivity curve structure in integrated stock assessment models. *Fish Res.* 158:158-164.
- WWF. 2006. The plunder of bluefin tuna in the Mediterranean and East Atlantic in 2004 and 2005. Uncovering the real story. An independent study conducted by ATRT. S.L. for WWF. 175 p.

**RAPPORT DE LA RÉUNION ICCAT DE PRÉPARATION DES DONNÉES
SUR LE THON ROUGE DE 2017
Madrid (Espagne), 6-11 mars 2017**

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 6 au 11 mars 2017. Le Dr Clay Porch (États-Unis), coordinateur du groupe d'espèces (« le groupe ») et président de la réunion, a ouvert la réunion et a souhaité la bienvenue aux participants. Les Drs Gary Melvin (Canada) et Ana Gordo (UE-Espagne), rapporteurs pour les stocks de thon rouge de l'Atlantique Ouest et Est et de la Méditerranée, respectivement, ont rempli les fonctions de co-présidents. Le Dr Miguel Neves dos Santos (coordinateur scientifique de l'ICCAT) s'est adressé au groupe au nom du Secrétaire exécutif de l'ICCAT, souhaitant la bienvenue aux participants et soulignant l'importance de la réunion en raison des attentes élevées de la Commission en ce qui concerne les améliorations apportées aux données disponibles et les résultats de la réunion d'évaluation des stocks de juillet. 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 personnes suivantes ont assumé les fonctions de rapporteur :

<i>Points</i>	<i>Rapporteur</i>
Points 1 et 9	M. Neves dos Santos et M. Ortiz
Point 2.1	L. Ailloud et E. Rodriguez-Marin
Point 2.2	H. Arrizabalaga et A. Hanke
Point 2.3	J.J. Maguire, A. Boustany et A. Gordo
Point 2.4	T. Carruthers et M. Laretta
Point 3	G. Diaz, C. Palma, et J.L. Cort
Point 4	T. Rouyer, A. Kimoto et W. Ingram
Points 5.1 et 5.2	J.J. Maguire, C. Porch et M. Laretta
Point 5.3	L. Kell
Point 5.4	T. Carruthers et D. Butterworth
Point 6	A. Kimoto et G. Diaz
Point 7	C. Porch, G. Melvin et A. Gordo
Point 8	A. Boustany, A. Gordo, et J.J. Maguire

Le coordinateur a signalé que plus de 32 documents et 4 présentations avaient été soumis pour examen.

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

2.1 Examiner et achever les clés âge-taille et d'autres méthodes de conversion de la CAS en CAA

Trois documents et une présentation ont été soumis au titre de ce point. Deux documents ont été présentés en ce qui concerne de jeunes spécimens (YOY) de thon rouge de l'année échantillonnés par l'ICCAT-GBYP en Méditerranée en 2016 (SCRS/2017/040 et 041). Les documents décrivaient les anomalies relatives aux tailles mensuelles moyennes (anormalement grandes) et aux distributions géographiques (déplacement précoce vers des eaux au large plus profondes) de plusieurs cohortes. Ces conclusions coïncidaient avec des conditions océanographiques plus chaudes que d'accoutumée, même si aucune corrélation claire n'a été établie entre les facteurs environnementaux et les distributions des YOY. Les auteurs ont constaté avec préoccupation que la variabilité de la taille par âge entre les cohortes risque d'affecter négativement les lectures de l'âge et les clés d'identification âge-taille (ALK).

Il a été suggéré que les YOY anormalement grands pourraient provenir des reproducteurs précoces dans la mer Levantine. Le groupe a recommandé que l'âge des otolithes prélevés sur ces YOY soit déterminé au moyen d'anneaux journaliers afin de confirmer le moment de la reproduction.

L_{max} par opposition à L_{inf}

Le document SCRS/2017/022 décrivait un ensemble de méthodes indirectes aux fins de la validation des courbes de croissance utilisées dans l'évaluation de 2014 reposant sur plusieurs approches, dont L_{max}, une estimation de la taille maximale de la population obtenue en passant en revue les différentes publications. Les auteurs ont mis en doute le nouveau modèle de croissance présenté pour le stock occidental Ailloud et al. 2017 (SCRS/2016/147) argumentant que l'estimation L_{inf} ($\mu=270$ cm FL, $\sigma=22$ cm) de Ailloud et al. était trop faible par rapport à leur estimation de L_{max} ($\mu=320$ cm FL, $\sigma=11$ cm).

Le groupe a conclu que les deux études ne sont pas contradictoires car L_{inf} et L_{max} mesurent différents aspects de la croissance. L_{inf} est une mesure de la taille moyenne du poisson à l'âge maximal alors que L_{max} est une mesure de la taille maximale de la population, qui devrait être plus élevée que L_{inf} étant donné qu'elle se rapporte aux limites de croissance. Il a été suggéré que la L_{inf} la plus appropriée soit déterminée sur la base du modèle qui ajuste le mieux les données d'âge disponibles.

Ailloud et al., 2017 ont estimé que l'écart-type de taille du groupe des âges les plus avancés s'élève à 22 cm. Par conséquent, selon un postulat de normalité, on s'attend à ce que 99,7% des poissons s'inscrivent dans les trois écarts-type de la moyenne (à savoir moins de 335 cm FL). Cette approximation concorde avec la L_{max} décrite par Cort et al. (SCRS/2017/022 de 319,93 cm FL +/- 11,3 cm). Le groupe a décidé que, sur la base de ce résultat, la limite actuelle de 350 cm FL utilisée par le Secrétariat de l'ICCAT pour identifier les valeurs atypiques dans les bases de données semble adéquate.

Courbe de croissance du thon rouge de l'Atlantique Ouest

Le groupe a comparé les ajustements du modèle de von Bertalanffy et Richards aux données relatives à l'âge du thon rouge de l'Ouest (**figure 1**) et a conclu que le modèle de Richards offrait un meilleur ajustement aux données. Le groupe a noté la variabilité élevée de la taille par âge des échantillons de l'Est et de l'Ouest dont on a déterminé l'âge (**figures 2 et 3**) et s'est montré préoccupé par l'impact que ces valeurs atypiques pourraient avoir sur le processus d'estimation de la croissance. Ailloud et al., 2017 avaient testé l'influence que des valeurs atypiques pouvaient exercer sur l'ajustement et ont conclu que les valeurs atypiques n'affectent pas les estimations des paramètres. Le groupe a décidé d'adopter la fonction de croissance de Ailloud et al., 2017 en appliquant le modèle de Richards au stock occidental.

Courbe de croissance du thon rouge de l'Atlantique Est

Le groupe a comparé la courbe de croissance de Cort (1991) aux données des otolithes de thon rouge de l'Ouest (**figure 2**) et a noté qu'au-delà de 20 ans, la majorité des points de données sont inférieurs à la courbe de croissance. L'analyse de Cort (1991) disposait de très peu d'échantillons prélevés sur des spécimens âgés/grands, ce qui signifie que les données étaient peu nombreuses pour façonner l'estimation de L_{inf}. Le groupe a donc recommandé que la courbe de croissance du stock oriental soit réestimée en utilisant la méthodologie décrite dans Ailloud et al., 2017. Les données préliminaires d'âge par taille et de marquage disponibles pour l'Est sont présentées à la **figure 3** où l'on voit que la courbe de Cort (1991) ajuste mieux les données des âges plus jeunes, tandis que celle de Ailloud et al., 2017 ajuste mieux les données aux âges plus avancés. Dans l'ensemble, la courbe de Ailloud et al., 2017 pour l'Atlantique Ouest ajuste les données de l'Atlantique Est raisonnablement bien, de sorte que le groupe a conclu qu'il était nécessaire de réajuster la courbe de croissance de l'Est.

Signalant l'absence de spécimens âgés, le groupe a demandé que toute donnée historique supplémentaire sur la détermination de l'âge qui n'est pas encore disponible dans la base de données biologiques soit ajoutée à la base de données pour l'estimation de la croissance et des ALK. Le groupe a recommandé que des échantillons de poissons capturés dans l'Ouest qui ont été attribués à une origine orientale soient utilisés pour estimer une nouvelle courbe de croissance pour l'Est et pour déterminer s'il existe des différences de croissance entre les deux stocks. Le groupe a également recommandé d'augmenter l'effort d'échantillonnage ciblant les poissons plus gros pour les études relatives à la détermination de l'âge et l'origine natale.

Estimation de la prise par âge

La présentation SCRS/P/2017/003 faisait état d'un test de simulation de la performance relative de trois différentes méthodes servant à générer des estimations de la prise par âge : découpage des cohortes, clé hybride (SCRS/P/2016/049 ; une combinaison du découpage des cohortes et clés âge-longueur vers l'avant) et méthode Hoening et al., 2002 (une combinaison de ALK vers l'avant et de ALK inversées). La méthode Hoening était la plus

performante pour tous les scénarios. La méthode Hoenig (qui postule une probabilité de taille par âge constante au fil du temps) ainsi que la méthode de découpage des cohortes sont très sensibles aux changements de la croissance au fil du temps. En ce qui concerne la méthode Hoenig, il s'agit principalement d'un problème lié aux années pour lesquelles aucune donnée d'âge n'est disponible.

Le groupe a noté que même si la méthode de Hoenig semble supérieure à la méthode de découpage des cohortes en ce qui concerne l'attribution d'âges à des spécimens plus petits, comme le découpage des cohortes, elle a mal fonctionné à des âges plus avancés. Ce point a suscité des préoccupations, car l'estimation précise des prises dans le groupe plus est essentielle au résultat de l'évaluation, en particulier pour les années les plus récentes du modèle. Les auteurs ont pris note de l'inquiétude et ont noté que la méthode Hoenig utilise principalement des clés vers l'avant pour les dernières années lorsque les données d'âge sont disponibles et que, par conséquent, la taille du groupe plus devrait être mieux estimée pour les dernières années par rapport aux années historiques.

Bien que la simulation (SCRS/P/2017/003) ait été mise en place pour imiter les propriétés du stock occidental, l'un des scénarios a testé la sensibilité des résultats : a) aux données d'âge par taille qui contiennent principalement des poissons de petite taille (imitant la disponibilité des données pour le stock oriental) et b) aux données d'âge par taille qui contiennent principalement des poissons de grande taille (imitant la disponibilité des données pour le stock de l'Ouest). Le groupe a noté que les résultats ne semblaient pas être sensibles à la présence prédominante de poissons de petite ou de grande taille dans les données disponibles (**figure 4**).

Le groupe a en outre demandé que des analyses rétrospectives soient exécutées pour vérifier tout schéma alarmant (comme cela a été observé avec la clé fusionnée lors de la réunion de préparation des données tenue en juillet 2016). Le découpage des âges et la méthode hybride ont montré un schéma de révision à la hausse des estimations précédentes de la SSB. Le groupe a conclu que, comme la méthode Hoenig ne présentait aucune tendance systématique (**figure 5**), il recommandait d'utiliser cette méthode tant pour le stock de l'Est que pour celui de l'Ouest. À cette fin, le groupe a recommandé d'utiliser des clés distinctes pour l'Est et l'Ouest en fonction de la zone plutôt que l'origine des stocks, car les ALK doivent refléter la composition par âge de la capture mais averti que des clés spécifiques au stock pourraient être nécessaires si la capture est divisée en fonction de l'origine des stocks plutôt que de la délimitation géographique.

Le protocole de détermination des classes d'âges est décrit à l'**Appendice 4**.

Le groupe a demandé que le code et les documents techniques relatifs à la méthode de Hoenig et al., 2002 soient inclus dans le catalogue ICCAT et a recommandé que la méthode soit accompagnée d'une approche servant à fournir une mesure de l'incertitude (p.ex. matrices hessiennes de variance-covariance ou bootstraps).

Calendrier d'exécution des travaux

1. Estimer à nouveau la courbe de croissance du stock de l'Est avant le 15 avril.
2. Fournir à l'ICCAT le code et les documents techniques concernant la méthode de Hoenig et al., 2002 avant le 15 avril 2017 en vue de produire la CAA.
3. Disposer des bases de données biologiques complètes (allant jusque 2015) concernant les stocks de l'Est et de l'Ouest avant le 15 avril 2017 aux fins de leur utilisation dans les clés d'identification âge-taille.

2.2 Examiner et parachever les clés de la composition des stocks (forme et microchimie des otolithes, génétique, etc.) et évaluer les biais éventuels des procédures d'attribution des stocks

Le document SCRS/2017/021 et la présentation SCRS/P/2017/004 fournissaient des taux de mélange des stocks du thon rouge issu des débarquements canadiens entre 1975 et 2015 utilisant des méthodes génétiques et d'analyse chimique des teneurs en isotopes stables des otolithes.

Il a été fait remarquer que les attributions estimées de l'origine du stock au moyen de SNP étaient différentes de celles réalisées au moyen de ratios d'isotopes stables. Les divergences de l'ampleur de l'accord dépendaient de la base exacte du modèle de SNP ou d'isotopes stables utilisés. Par conséquent, il a été recommandé aux experts de coopérer entre eux afin de fournir des résultats plus cohérents. Le groupe a noté que l'origine de certains thons rouges était peu déterminée et a encouragé la réalisation de travail supplémentaire visant à résoudre les facteurs qui affectent l'attribution. La tendance croissante du nombre de thons de l'Est dans les prises de l'Ouest a suscité des discussions sur la possibilité de résoudre la différence entre les spécimens de l'Est en utilisant des zones d'alimentation de l'Ouest pendant la période de jeunes adultes seulement ou tout au long de leur vie. La distinction entre ces deux alternatives serait résolue si les migrants adultes plus âgés de l'Est ne se sont pas déplacés au nord de la pêcherie et ont échappé ainsi à la détection.

Le document SCRS/2017/027 présentait le développement d'une nouvelle méthodologie génétique d'attribution de l'origine à des spécimens dont l'origine n'est pas connue. En utilisant ce panneau de SNP, l'auteur a attribué une origine aux spécimens dans l'ensemble de l'océan Atlantique entre 2011 et 2016, en apportant de nouvelles informations sur des lieux qui n'avaient pas encore été analysés (p.ex. la Norvège et la Mauritanie). De manière générale, les résultats suggèrent un gradient longitudinal des proportions de mélange, avec une proportion relativement élevée (~50%) de poissons d'origine orientale dans le golfe du St Laurent.

Le groupe a demandé que les cotes d'attribution soient examinées en rapport avec les caractéristiques du poisson afin de déterminer l'existence de tendances liées à la saison, la classe d'âges ou la taille du poisson susceptibles d'altérer l'application de taux de mélange dans l'évaluation des stocks. Les auteurs ont précisé que ces analyses sont en cours de réalisation et que la plus grande partie de l'analyse était fondée sur des grands poissons (>100 kg).

Le document SCRS/2017/026 présentait des informations mises à jour sur les proportions de mélange dans les Îles Canaries, le Maroc, le centre de l'Atlantique Nord et l'Ouest de l'Atlantique Nord estimées par le biais d'analyses chimiques des teneurs en isotopes stables des otolithes. La variabilité interannuelle de ces proportions a été présentée pour la période 2010-2016.

Le groupe a signalé que les estimations du taux de mélange annuel d'une zone étaient basées sur un nombre limité d'échantillons et pourraient ne pas être représentatives du mélange qui se produit tout au long de l'année. Par conséquent, l'utilisation d'estimations de mélange dans l'évaluation devrait tenir compte des biais éventuels dans l'échantillonnage. De plus, il conviendrait d'inclure des intervalles de confiance pour les estimations. Le groupe a observé que les estimations de mélange les plus récentes (2016) des madragues marocaines faisaient défaut et on a communiqué au groupe que ces estimations seraient fournies dès que l'analyse aura été achevée. Finalement, le groupe a fait remarquer que les résultats obtenus au moyen d'analyses chimiques des teneurs en isotopes stables des otolithes suggèrent une variabilité importante au sein de l'échantillon marocain, les années 2011 et 2014 présentant des contributions importantes de l'Ouest, alors que les résultats des analyses génétiques (SCRS/2017/027) suggèrent une variabilité inférieure et des contributions très modiques de l'Ouest. D'autres analyses sont en cours de réalisation afin de clarifier si cette divergence est causée par un désaccord entre les méthodes ou en raison du fait que différents spécimens ont été utilisés dans les différentes analyses.

La présentation SCRS/P/2017/001 montrait les progrès réalisés en ce qui concerne un outil de chimie des otolithes (reposant sur une analyse des oligo-éléments) pour attribuer une origine au niveau des zones de reproduction de la Méditerranée. Compte tenu de la variation interannuelle considérable de la concentration des oligo-éléments, il a été suggéré que des bases de références soient fournies. En outre, il a également été recommandé d'intégrer des données sur les isotopes stables, ainsi que des échantillons de tailles plus grands, afin d'améliorer l'outil.

Finalement, le document SCRS/2017/028 présentait une analyse intégrée concernant l'attribution d'origine au thon rouge de l'Atlantique. En employant une base de référence fondée sur les adultes, cette étude présentait une précision de discrimination plus élevée utilisant la chimie des otolithes que celle de Rooker et al., 2014 qui utilisait des poissons d'un an.

Même s'il s'agit d'un résultat potentiellement prometteur, le groupe a noté que davantage d'années et de zones d'échantillonnage étaient nécessaires afin de pouvoir entièrement le comparer à d'autres bases de référence. La combinaison des signatures d'isotopes stables d'otolithes et des marqueurs génétiques a amélioré davantage l'estimation de l'origine natale, ce qui rend l'approche d'autant plus intéressante notamment pour résoudre l'origine des échantillons dont la probabilité d'attribution est faible.

Lors de la réunion de préparation des données de 2016, les données disponibles sur l'origine du stock provenant de l'ICCAT-GBYP, du Canada, des États-Unis et de l'Union européenne ont été rassemblées dans une base de données commune, comme le décrit le document SCRS/2016/015. Cette base de données consacrée à l'origine du stock a été examinée et il a été estimé que les facteurs et le niveau de détails qu'elle contient conviennent à son utilisation dans les modèles d'évaluation des stocks. De plus, celle-ci pourrait fournir les intervalles de confiance nécessaires pour les estimations. Elle contient des données à échelle individuelle pour plus de 6.500 registres et permet aux analystes d'agrèger des données sur l'origine du stock aux échelles spatiotemporelles requises pour ajuster la gamme des structures du modèle examinées. La version révisée de la base de données est désormais disponible aux fins de son utilisation dans l'évaluation des stocks et se trouve dans le fichier d'analyse de l'OwnCloud.

On a utilisé le même critère appliqué pour créer la base de données de mélange en 2016, seule une légère modification y a été apportée. D'après cela, chaque fois que de multiples techniques ont été appliquées aux mêmes spécimens, des données d'isotopes stables ont été utilisées, ensuite des données génétiques et finalement des données concernant la forme de l'otolithe. Sur la base des résultats du document SCRS/2017/028, les attributions fondées sur la forme n'ont toutefois pas été prises en considération, car la forme semble davantage refléter l'endroit où le poisson a passé sa vie plutôt que son lieu de naissance.

De nouvelles approches, telles que l'attribution intégrée utilisant aussi bien des isotopes stables que des analyses génétiques ou des variations au sein de chaque méthode (p.ex. bases de référence des adultes par opposition aux poissons d'un an, ou panneaux SNP améliorés), n'ont pas été incluses dans les critères de filtrage des données. Un groupe d'experts doit réaliser une évaluation comparative des méthodes et des variantes afin de déterminer la meilleure marche à suivre.

Des données de 2015 du Canada et de l'ICCAT-GBYP ont été incluses afin de mettre à jour la base de données. Il a été reconnu que certaines entrées sont dépourvues de type d'engin (environ 300 des 6.500 entrées). On tentera de récupérer ces valeurs manquantes. Lorsqu'aucun âge direct n'a été fourni, des informations sur la taille étaient disponibles afin de les convertir en âge (au moyen d'une ALK ou d'un modèle de croissance).

Dans le cas de la VPA, il serait possible de fournir des estimations du mélange par âge, année, région et engin afin d'ajuster la prise par âge. En appliquant cette approche, les indices devraient également être calculés proportionnellement de manière à les indexer au stock adéquat. La complexité des projections impliquant un mélange a été prise en considération et il a été fait remarquer que des modèles pourraient être utilisés pour estimer le mélange dans les années à venir, même si quelques postulats devront être formulés en ce qui concerne les taux des classes d'âge n'ayant pas encore été recrutés à la pêche.

Une réflexion a été consacrée à la possibilité d'inclure le poisson dont l'origine du stock est déterminée dans la VPA en tant que poisson marqué dont on connaît les lieux de remise à l'eau et de récupération, la flottille et l'âge. On a estimé que cette formulation serait en mesure de façonner les taux de déplacement, mais elle ne permet pas de façonner les taux de mortalité car chaque poisson remis à l'eau est récupéré.

2.3 Examiner et achever les calendriers de fécondité et le taux de mortalité naturelle

Fécondité

Le groupe a entériné les décisions prises lors des réunions de préparation des données tenues en 2013 et 2016 à Tenerife et Madrid. Le groupe a suggéré que même si la fécondité est importante pour étudier les relations stock-recrutement, les informations sont trop lacunaires pour dégager des conclusions sur les relations fécondité-âge pour les deux composantes du stock. Le groupe a recommandé qu'un atelier d'experts soit organisé en vue d'examiner les meilleures informations scientifiques disponibles, de formuler un avis sur la fécondité et la productivité par âge/taille à utiliser dans l'évaluation des stocks et de formuler des recommandations de recherche afin de combler les principales lacunes des connaissances. Cet atelier n'aura probablement pas lieu avant la réunion d'évaluation.

Fraction reproductive

Le groupe a décidé d'utiliser deux vecteurs alternatifs pour la proportion de poissons qui contribuent à la reproduction de la population en tant que fonction de l'âge pour les deux stocks (**tableau 1** et **figure 6**). Le vecteur 1 postule que la maturité détermine à elle seule la contribution au stock reproducteur et est similaire au vecteur actuellement utilisé pour l'Atlantique Est et la Méditerranée (Corriero et al., 2005). Le vecteur 2 est basé sur Diaz, 2011 et postule que seuls les poissons se trouvant réellement dans les principales zones de frai de l'Atlantique Ouest dans le golfe du Mexique contribuent au stock reproducteur. Ces deux vecteurs devraient délimiter les valeurs extrêmes des fourchettes possibles de pourcentage de reproduction par âge. Le groupe observe que le vecteur 2 correspondant à un âge avancé de contribution au stock reproducteur diffère du vecteur similaire utilisé dans l'exercice de MSE. Le groupe recommande d'utiliser le vecteur 2 dans l'exercice de MSE, plutôt que le vecteur se rapportant au thon rouge du Sud (SBT) convenu en novembre 2016 (Anon. sous presse, option 2, Tableau LH1, Appendice 4). Le groupe a indiqué que de nouvelles estimations de l'âge des poissons utilisées dans Diaz, 2011 sont disponibles. Le groupe recommande que le vecteur 2 soit mis à jour au moyen de nouveaux âges et que les résultats soient fournis avant la date limite du 30 avril. Si le vecteur 2 n'est pas mis à jour avant cette date butoir, le vecteur 2 actuel (**tableau 1**) sera utilisé.

Compte tenu des similitudes en termes de croissance, le groupe s'attend à ce que la même fraction soit employée pour les deux stocks si une seule fraction reproductive est utilisée à l'avenir.

Mortalité naturelle

Le groupe a appuyé dans un premier temps la recommandation formulée lors des réunions de préparation des données de 2013 et 2016 consistant à remplacer la mortalité naturelle actuellement postulée pour chaque stock par une fonction de mortalité Lorenzen ($M=3,0.W-0,288$) rééchelonnée de sorte que le taux moyen de mortalité des âges 4+, à savoir les âges représentant la contribution la plus importante de la capture, est égal à la valeur déduite de l'âge maximal en utilisant la relation de Then et al., 2015. Afin d'estimer la fonction de mortalité de Lorenzen, le groupe a recommandé d'utiliser un âge maximal de 35 ans, tant pour le stock de l'Ouest que pour celui de l'Est, fondé sur l'âge maximal observé dans les données canadiennes d'âge-taille du thon rouge, les courbes de croissance actuellement utilisées pour chaque stock et les tailles maximales observées de poissons débarqués dans les pêcheries (en moyenne 300 cm FL). Cort et al., 2014 faisaient état d'un thon rouge pesant 725 kg et mesurant 320 cm FL, mais l'âge de ce poisson n'a pas été estimé. Ceci implique que $M = 0,19$ pour les âges 4+. Le groupe a ensuite convenu de tester les deux autres vecteurs en postulant +/- 0,05 appliqués au vecteur calculé de Lorenzen dans les cas de sensibilité (équivalent pratiquement à la différence moyenne entre les valeurs observées et prédites dans Then et al. 2015, cf. **figure 7**).

Peu avant la fin de la réunion, le nouveau vecteur proposé a été élaboré sur la base des postulats utilisés dans les évaluations antérieures (**figure 8**). Le groupe a observé que l'intervalle de confiance le plus faible du vecteur M proposé pour un scénario de sensibilité (Lorenzen dont le M moyen à l'âge 4+ = 0,14) était généralement plus élevé que le vecteur SBT utilisé dans les évaluations antérieures des stocks de l'Est et de la Méditerranée. Le groupe s'est demandé si cela était raisonnable et a demandé que davantage d'analyses soient réalisées avant le 15 avril (cf. plan de travail présenté au point 7).

2.4 Examen des données de marquage disponibles et des matrices de déplacement dérivées

Les données de marquage électronique ont été mises à jour afin d'inclure les données récupérées par l'ICCAT-GBYP et ont été transférées sur le serveur. Le jeu de données final de marquage électronique devrait être disponible d'ici le 15 avril afin d'inclure les marques de la phase 6 de l'ICCAT-GBYP traitées dans un format récapitulatif. Les données de marquage conventionnel ont été mises à jour par le Secrétariat et peuvent actuellement être téléchargées sur le site web de l'ICCAT. Elles ont également été mises à la disposition du groupe. Le catalogue de marquage électronique a également été mis à jour et mis à la disposition du groupe, outre les données résumées des trajectoires.

3. Examen des statistiques des pêcheries

Le Secrétariat a présenté au groupe les informations statistiques (tâche I et tâche II) les plus à jour sur le thon rouge (*Thunnus thynnus*). Il a également été porté à la connaissance du groupe que le système de bases de données de l'ICCAT (ICCAT-DB) contient déjà toutes les informations statistiques (prises annuelles, prise et effort, et taille réelle) récupérées dans le cadre des phases 1 à 5 de l'ICCAT-GBYP (récupération des données historiques). Les jeux de données ont déjà tous été révisés et approuvés par le groupe en 2016.

3.1 Données de tâche I (captures)

Les prises annuelles de tâche I (T1NC) comprennent, pour la première fois, toutes les prises historiques (antérieures à 1950 et en remontant en arrière jusqu'au 16^e siècle) récupérées dans le cadre de l'ICCAT-GBYP (**figure 9**).

Conformément au plan de travail du groupe au titre de 2016 (Anon. sous presse), la T1NC concernant le thon rouge a subi un processus de révision complet et complexe avec la participation d'un nombre important de scientifiques des CPC de l'ICCAT. Cette révision consistait, entre autres, à harmoniser des séries de capture, attribuer correctement des engins non classifiés, combler des lacunes, supprimer des doubles entrées, réaffecter certaines prises aux zones/stocks corrects, mettre à jour des pêcheries des madragues sur la base des informations récupérées par l'ICCAT-GBYP, etc. La révision a couvert la série de prises des deux stocks entre 1950 et 2015 et a entraîné des changements de l'ordre de 15% (900 entrées) de l'information T1NC concernant le thon rouge. Les détails de cette révision sont intégralement décrits à l'**Appendice 5**. Les prises T1NC révisées sont présentées dans le **tableau 2** et la **figure 10** (un panneau par stock : BFT-E (ATE, MED) et BFT-W).

Les résultats globaux montrent que la révision de TINC visait principalement à mieux définir et à compléter des séries de pêche basées sur les engins, et n'entraînait que de légères modifications des captures totales par stock (bien qu'elle ait eu un impact plus important sur le stock oriental que sur le stock occidental). Les ratios élevés des engins « non classés » (codes : UNCL., SURF, SPOR, SPHL) identifiés au début de la période (1950 à 1989) des séries de prises de thon rouge (atteignant environ 35% des captures totales de certaines années, en particulier en Méditerranée) ont été considérablement réduits (cf. comparaisons présentées dans le **tableau 3**). La TINC adoptée ne dépasse pas 8% des engins non classés aucune année pour les deux stocks après 1950.

Le groupe a examiné en détail les prises historiques (1950 à 1965) provenant d'Allemagne, du Danemark et de Suède qui étaient initialement incluses dans TINC sans attribution d'engin. Le Secrétariat a informé que plusieurs documents (SCRS/1973/060, SCRS/1974/052, SCRS/1974/048) indiquaient que ces captures allemandes, danoises et suédoises correspondaient à la ligne à main (représentant probablement deux composantes principales de la flottille, commerciale et récréative / sportive). Par conséquent, le groupe a convenu d'attribuer ces trois séries de capture (1952-1969) à la « ligne à main ». Le groupe a recommandé d'appliquer cette décision à moins que des scientifiques nationaux ne fournissent différentes informations sur l'engin de ces prises.

Le groupe a examiné la proposition présentée par le Secrétariat et des scientifiques marocains consistant à diviser les prises de thon rouge UNCL du Maroc (1950-1957) en composantes « madrague » (TRAP) et « senne » (PS), en utilisant les données sur les madragues récupérées par l'ICCAT-GBYP. Néanmoins, les nouvelles informations fournies au groupe pendant la réunion (Lozano, 1958) semblaient indiquer que la pêcherie des senneurs marocains n'a pas débuté avant la fin des années 50. Par conséquent, le groupe a décidé d'adopter la division en utilisant les nouvelles séries TRAP de Lozano (1958) et de conserver les autres prises dans la catégorie UNCL (quantités plus petites se rapportant probablement aux pêcheries artisanales) tant qu'aucune nouvelle information n'est disponible.

La révision de TINC, même si le groupe l'a considérée comme une amélioration fructueuse, n'est pas encore achevée. Il est notoire que plusieurs séries de capture sont encore incomplètes en ce qui concerne la série temporelle complète (1950-2015) des deux stocks. Par conséquent, ces révisions se poursuivront à l'avenir dès que de nouvelles informations seront fournies. Le groupe a également reconnu la contribution de l'ICCAT-GBYP aux améliorations apportées à TINC et a recommandé que les efforts de récupération de données historiques sur le thon rouge se poursuivent à l'avenir.

Le groupe a également discuté de la nécessité de poursuivre la réalisation d'évaluations du stock oriental en utilisant la TINC déclarée ainsi que la TINC « réajustée ». Il a été convenu que les prises dénommées « réajustées » représentent les « meilleures estimations » du SCRS pour la période 2000-2007 et que, par conséquent, seule cette série de capture devrait être utilisée dans le cas de base. Si le groupe décide pendant l'évaluation de créer des scénarios alternatifs au moyen des prises déclarées, ceux-ci devraient se limiter aux scénarios de sensibilité.

Plusieurs documents concernant les statistiques halieutiques et les données biologiques ont été présentés au groupe.

Le document SCRS/2017/013 présentait une étude basée sur des données détaillées du marché du thon rouge (ventes aux enchères quotidiennes du Japon récupérées dans le cadre de l'ICCAT-GBYP). Il visait à obtenir des estimations indépendantes des captures totales (poids vif) par année entre 2001 et 2013 et à comparer les résultats avec les statistiques officielles de la tâche I. Les résultats ont produit des captures inférieures aux statistiques officielles de la tâche I avant 2008, mais très proches de la tâche I par la suite. Le groupe a reconnu ce travail et l'importance d'utiliser des estimations indépendantes pour valider les statistiques officielles. De plus, étant donné que ce jeu de données contient une grande partie de données sur les tailles individuelles de poisson (thon frais / surgelé entier), le groupe a étudié la possibilité / faisabilité d'utiliser des données antérieures à 2008 pour obtenir des informations sur les tailles afin de compléter la mauvaise structure des tailles des captures des senneurs actifs en Méditerranée. Cependant, il a été porté à la connaissance du groupe que de nombreux registres des données de marché ne contiennent pas d'informations sur les engins, ce qui limite leur utilité. De plus, certains problèmes liés aux facteurs de conversion utilisés doivent être résolus. En même temps, il a également été reconnu que le travail proposé nécessitait beaucoup de temps et il pourrait ne pas être possible de le préparer à temps aux fins de son inclusion dans l'évaluation des stocks.

Le document SCRS/2017/039 décrit les données récupérées par l'ICCAT-GBYP concernant la pêche bulgare de thon rouge menée dans la mer Noire entre 1950 et 1971. Le groupe a reconnu l'importance des données récupérées même si aucune information sur la taille de ces captures n'est disponible. Les engins utilisés par cette pêcherie ont été décrits comme des senneurs à petite échelle participant à des pêcheries pélagiques de petite taille. Le groupe a adopté la série de prises aux fins de son inclusion dans TINC.

Le document SCRS/2017/031 présente une description des captures de thon rouge récupérées dans les registres des madragues opérant dans le royaume d'Aragon au cours des XVI^e et XVII^e siècles. Le groupe s'est demandé s'il existait des registres de la prise totale en poids de ces madragues étant donné que les données présentées ne fournissent que le nombre de barils produits par les différentes madragues. On a abordé le fait que les données récupérées contiennent des informations sur la taille du thon rouge capturé et que, par conséquent, les captures ont déjà été converties en poids aux fins de leur inclusion future dans la TINC DB après révision par le Sous-comité des statistiques.

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

En ce qui concerne les données de prise et d'effort de tâche II (TICE), des améliorations ont été apportées aux données des deux dernières années du Canada et des États-Unis et une révision complète des données LL du Japon a été réalisée et adoptée en 2016. Par voie de conséquence, à l'exception de quelques séries de T2CE obtenues par l'ICCAT-GBYP (PS de la Norvège, plusieurs pêcheries TRAP et LL ciblant le stock de l'Est incluant l'effort et présentant une meilleure résolution spatio-temporelle), aucune amélioration substantielle ne devrait être apportée aux estimations de CATDIS (prises équivalentes de tâche I par trimestre et en carrés de 5°/5°) pour l'évaluation.

En ce qui concerne les données de taille de tâche II du thon rouge (T2SZ : taille réelle ; T2CS : prise par taille déclarée), il existe une longue liste de révisions/récupérations de jeux de données (cf. détails présentés dans le **tableau 4**) qui contribuera considérablement à mieux estimer les matrices totales de prise par taille (CAS) et de prise par âge (CAA). Les principaux changements incluaient la révision complète du Japon (T2SZ et T2CS), la mise à jour du Canada (T2SZ, T2CS, tous les engins entre 1999 et 2007, et quelques données supplémentaires sur les tailles pour 1974-1985 qui ont été fournies pendant la réunion), la récupération des données palangrières algériennes (T2SZ, entre 2000 et 2009) et la pêcherie des madragues italiennes de Sardaigne (1993-2010). Outre ces données, toutes les nouvelles informations de taille récupérées dans le cadre de l'ICCAT-GBYP (déjà saisies dans la base de données de l'ICCAT) et les mesures réalisées par les caméras stéréoscopiques lors des opérations de transfert dans des cages (pêcheries de senneurs en Méditerranée, 2014 et 2015) ont été mises à la disposition du groupe.

Le groupe a noté que les données T2SZ soumises à ICCAT au cours des années comprenaient des poissons de très grande taille de plus de 350 cm, comme le montre le **tableau 5** excluant les nombres les plus importants, se rapportant à de très anciennes séries de PS (ne figurant pas dans le **tableau 5**, mais déjà saisies comme données historiques vu que des remplacements corrects existent) pour la Norvège et l'Allemagne dans les années 50, en considérant uniquement les échantillons de taille qui ont été soumis en tant que FL, CFL ou WGT-FL (poids converti en FL par le Secrétariat), seule une petite quantité (161 spécimens, moins de 0,01% des données totales de T2SZ) doit être examinée au cas par cas par le Secrétariat et les scientifiques nationaux. Le groupe a convenu que la proportion de ces gros poissons dans la capture totale était si petite qu'elle n'aurait pas d'incidence sur l'évaluation. Le groupe a estimé que les fréquences de poids déclarées et converties (par le Secrétariat dans le passé) en FL en utilisant les anciennes relations taille-poids devraient être recalculées (Secrétariat) au moyen des équations taille-poids récemment adoptées.

Le Secrétariat a indiqué que, dans la base de données de l'ICCAT, certains des jeux de données T2SZ présentaient une faible résolution temporelle (année ou trimestre) et n'étaient pas stratifiés par mois. Ceci crée des problèmes pour l'attribution des âges. Le Secrétariat a indiqué que les échantillons de taille fondés sur l'année devraient être divisés et/ou attribués à un ou deux trimestres afin de pouvoir déterminer correctement l'âge. Les jeux de données TRAP T2SZ de l'UE-Espagne, de l'UE-Portugal et du Maroc des années 50 reposant sur l'année font figure d'exception. On sait que ces pêcheries réalisent la majeure partie de leurs prises au cours du second trimestre (avril à juin). Si l'on n'obtient pas de meilleure résolution temporelle, tous les échantillons peuvent être directement attribués au second semestre. En outre, certains échantillons de tailles ont été soumis en intervalles de 10 cm. Après avoir étudié les différentes possibilités de traitement de ces données, le groupe a décidé de ne pas les utiliser dans l'estimation de la CAS.

Le groupe a décidé de réajuster les séries de CAS soumises par les CPC qui présentent une divergence relativement importante (p. ex. plus de 3% en poids) avec la TINC au moyen des relations taille-poids récemment adoptées.

Le document SCRS/2017/023 décrivait une CAA mise à jour pour les pêcheries de canneurs de l'UE-Espagne et de l'UE-France actifs dans le golfe de Gascogne reposant sur la CAS mise à jour de cette pêcherie présentée dans le document SCRS/2016/179. Le groupe a fait remarquer que la proportion de chaque âge dans la prise de la CAA récemment proposée était constante entre 1950 et 1965. Cette tendance constante s'expliquait par le fait que la part moyenne de chaque âge dans la prise pour la période 1976-1985 était appliquée à la prise de la période antérieure. Le groupe a abordé la pertinence de cette approche et a recommandé d'exclure ces proportions moyennes car elles peuvent donner lieu à une mauvaise perception des tendances des pêcheries historiques.

Le document SCRS/2017/024 estimait, au moyen de données de 2014-2016 recueillies au moment de la mise à mort, la taille au moment de la capture et la croissance potentielle du thon rouge de l'Est engraisé. La taille rétrocalculée au moment de la capture a été comparée aux données de taille recueillies au moyen de caméras stéréoscopiques. Le groupe a constaté que dans certains cas la fréquence des tailles rétrocalculées coïncidaient avec la fréquence des tailles obtenue au moyen des caméras, ce qui n'était pas toujours le cas. Il a été expliqué au groupe que lorsque les échantillons de tailles disponibles sont limités, il est escompté qu'une inadéquation entre les fréquences de tailles rétrocalculées et celles obtenues au moyen des caméras se produise. En outre, il est reconnu que les taux de croissance intrinsèque des poissons d'élevage n'ont pas encore été quantifiés, notamment pour les poissons conservés dans des fermes pendant de plus longues périodes (p.ex. plus de 2 ans). Finalement, le groupe a considéré comme une lacune le fait de ne pas connaître complètement, dans les deux types de données, la CPC et la zone de pêche des poissons qui sont mis à mort dans une ferme donnée (ou qui y sont transférés). Par conséquent, cette information ne peut pas toujours être associée à la flottille spécifique. Le groupe a discuté du fait que l'intégration des données des BCD et du VMS pourrait contribuer à fournir une partie des informations manquantes. Ceci dit, cette tâche demande beaucoup de travail et ne peut pas être achevée pour l'évaluation de 2017.

Le document SCRS/2017/029 fournit les informations de taille récemment récupérées au sujet des prises de thon rouge réalisées par deux senneurs sous pavillon de l'UE-Espagne actifs en Méditerranée entre 1985 et 2000. Le groupe a fait remarquer que les informations de taille fournies étaient constituées du poids moyen et du nombre de poissons capturés lors de chaque opération de pêche. La fréquence originale des tailles de ces prises n'était pas disponible. Le groupe a discuté du fait que, dans le golfe du Lion (à savoir l'une des zones dans laquelle ces deux senneurs pêchent), la taille des poissons capturés par la flottille de senneurs français varie d'une saison à l'autre. Par contre, les données des senneurs espagnols présentaient cette tendance vers la fin de la série temporelle. Le groupe a débattu davantage du fait que les réglementations de gestion concernant cette pêcherie n'ont pas été adoptées avant 2004 (Rec. 04-07) et que, par conséquent, d'autres aspects de la pêcherie, tels que l'utilisation de navires congélateurs et de sonars, ainsi que le développement de l'élevage en Méditerranée, ont eu un impact beaucoup plus fort.

Le document SCRS/2017/046 présentait des données sur la prise, la taille et le ratio des sexes du thon rouge capturé par les madraques algériennes entre 2000 et 2009.

Le groupe s'est demandé si les échantillons de tailles récemment déclarés concernant la flottille de senneurs de l'UE-Espagne (SCRS/2017/029) s'étaient traduits par une amélioration significative des échantillons de tailles des senneurs déjà disponibles pour la Méditerranée. Le groupe a constaté que les nouvelles données fournies correspondent au poids moyen et au nombre de poissons capturés lors de chaque opération de pêche. Par conséquent, à l'instar des échantillons de tailles provenant de la flottille de senneurs français déjà disponibles, les données correspondent à une distribution de poids moyens et non pas à une distribution des fréquences de taille de la capture. Le groupe a décidé d'utiliser la fréquence des moyennes pour l'estimation de la fréquence des tailles de la prise des senneurs et de combiner les données des deux flottilles (le document est en cours de préparation). En ce qui concerne la période 2008-2015, le groupe a décidé d'utiliser les données de tailles provenant des caméras stéréoscopiques et les rétrocalculs des tailles. En ce qui concerne la période antérieure à 2008, la fréquence des moyennes sera utilisée. Il a toutefois été fait remarquer que les données de marché (cf. discussion relative au document SCRS/2017/013) pourraient fournir des informations qui permettrait d'obtenir ou de confirmer la fréquence originale des tailles de la capture.

3.3 Mise à jour de la CAS - Valider et intégrer les statistiques de prise par taille avec les nouvelles informations provenant des fermes, de la mise à mort et des caméras stéréoscopiques et d'autres sources

Toutes les données de taille disponibles (nouvelles, révisées et corrigées) provenant de plusieurs sources (CPC, ICCAT-GBYP, rétrocalculs des thons engraisés, caméras stéréoscopiques, etc.) devraient être utilisées pour estimer les matrices totales de CAS/CAA.

Afin de fournir une orientation quant au moment où faire commencer les modèles nécessitant une CAA complète (p.ex. le modèle VPA) dans l'évaluation de chaque stock, le groupe a tenu compte des données de tailles disponibles (T2SZ et T2CS) et du ratio équivalent de couverture en poids des prises totales (TINC) pour les deux stocks (**figure 11**).

- En ce qui concerne le stock de l'Atlantique Est et de la Méditerranée, le groupe a parlé du fait qu'une proportion relativement élevée des prises de la période 1950-1960 contenait des échantillons de tailles provenant de l'Atlantique Est (en dehors de la Méditerranée), mais que la plupart d'entre eux provenaient de la pêcherie des senneurs norvégiens et qu'aucun échantillon de tailles provenant des prises d'Allemagne et du Danemark n'était disponible pour la même période. Dans le cas des pêcheries méditerranéennes, les échantillons de tailles correspondant aux années 50 et 60 ne couvraient qu'une très petite partie des prises totales et ne concernaient que les pêcheries des madragues. Les échantillons de tailles issus de la Méditerranée n'ont augmenté qu'à partir de 1968 couvrant 60% des débarquements de la tâche I. Les premiers échantillons de tailles des pêcheries de senneurs ont été obtenus à partir de cette même année. Par conséquent, afin d'éviter l'emploi de nombreux remplacements (90-70%) en utilisant des échantillons de tailles ne provenant que d'un seul type d'engin, le groupe a recommandé que la VPA ne commence pas avant 1968 dans le cas du stock de l'Est.
- En ce qui concerne le stock de l'Ouest, les échantillons de tailles disponibles dans la base de données de l'ICCAT sont très peu nombreux avant 1970. En ce qui concerne la période 1970-1973, les échantillons de tailles disponibles ne concernent que la madrague et, par exemple, ne couvrent que 10% de la prise de la tâche I des années 70. Compte tenu des échantillons de tailles disponibles, le groupe a recommandé que la VPA s'appliquant au stock de l'Ouest ne commence pas avant 1974.

En dépit de cette limitation dans les modèles nécessitant une CAA complète (p.ex. VPA) (et donc, dans les estimations CAS/CAA), le groupe a recommandé au Secrétariat d'obtenir des estimations de la CAS remontant le plus loin dans le temps compte tenu de la disponibilité limitée des données de taille suffisantes. À part cette limitation, les estimations de CAS/CAA ne devraient être utilisées qu'avec précaution et uniquement à des fins spécifiques (p.ex. tendances du poids moyen par engin) en raison de sa faible exhaustivité de tailles. Le groupe a souligné que le fait de limiter une année de début dans les modèles VPA ne devrait pas empêcher d'autres modèles statistiques ne nécessitant pas de CAA de commencer avant 1974 et 1968 pour les stocks de l'Ouest et de l'Est, respectivement.

Le groupe a convenu qu'il convient d'estimer la CAS pour la prochaine évaluation en incorporant tous les nouveaux échantillons de taille disponibles et en appliquant la même méthodologie (mêmes critères de substitution et extrapolation à la tâche I) utilisée dans l'évaluation de 2014. La CAS sera extrapolée à la « meilleure estimation » des ponctions totales en utilisant la même approche et les mêmes postulats que ceux utilisés dans l'évaluation de 2014 qui extrapolaient les prises dans une proportion égale pour tous les engins, car il avait été déterminé qu'une sous-déclaration existait, non pas uniquement dans le cas des senneurs, mais également pour tous les autres types d'engins (WWF, 2006).

À l'instar de toutes les autres données d'entrée à employer dans l'évaluation, les versions finales de la CAA et de la CAS devraient être achevées et présentées le 30 avril 2017 au plus tard.

3.4 Autres informations

Le Secrétariat a porté à la connaissance du groupe que CATDIS sera mise à jour (1950-2015) dès que les estimations de la CAS auront été achevées afin de tenir compte de toutes les révisions apportées à TINC et des informations T2CE de l'ICCAT-GBYP.

4. Examen des indicateurs des pêcheries

4.1 Examen des statistiques de la tâche I à utiliser pour les projections actualisées en 2016

Cette section présente la vue d'ensemble des études des indices présentés au groupe. Les indices du thon rouge de l'Est sont présentés dans le **tableau 6 (figure 12)** et les indices du thon rouge de l'Ouest sont présentés dans le **tableau 7 (figure 13)**. La section 4.3 décrit en détail les discussions relatives à la sélection des indices.

Indices actualisés

Pour le thon rouge de l'Atlantique Est, trois séries actualisées ont été présentées au groupe. Le SCRS/2017/030 présentait une standardisation préliminaire de la CPUE du thon rouge provenant de la pêcherie de madragues opérant au large du Sud du Portugal entre 1998 et 2016. La série affichait une augmentation à partir de 2009 d'un ordre de grandeur de 20. Le groupe a souligné que cette augmentation était une caractéristique commune trouvée également dans d'autres séries. Il a été noté qu'après 2007, l'introduction de la remise à l'eau du poisson pourrait être liée à des changements dans la structure des tailles.

Le SCRS/2017/038 présentait au groupe la CPUE standardisée pour les madragues marocaines pour la période 1986-2016, laquelle affichait une augmentation à partir de 2011. Le groupe a noté que la série était affectée par le nombre de poissons remis à l'eau, qui sont également auto-déclarés par chaque madrague depuis 2009. Il a été noté que la saison de pêche s'est concentrée pendant le mois de mai au cours de ces dernières années. Le groupe a suggéré de tenir compte d'un effet de mois dans la standardisation pour obtenir une version révisée de l'indice, en raison de la réduction de la durée de la saison de pêche après 2012.

Le SCRS/2017/025 présentait la série de CPUE actualisée de la pêcherie palangrière japonaise dans l'Atlantique Ouest et Nord-Est s'étendant jusqu'à l'année de pêche de 2017. L'indice dans l'Atlantique Nord-Est en particulier se maintient à un niveau élevé depuis 2010. Certains aspects de modélisation ont été examinés pour refléter la récente contraction spatiale des pêcheries. Le groupe a noté que la pêcherie semblait afficher un changement en termes d'efficacité à partir de 2010, une très forte proportion de prises positives ayant été réalisée chaque année dans l'Atlantique Nord-Est. Le groupe s'est demandé si cela était lié à la sélection de meilleurs capitaines. On a répondu que cela pouvait en partie être lié à ce facteur ; toutefois, le nombre de navires a progressivement diminué avant ce changement d'efficacité, ce qui signifie que les bons capitaines avaient déjà été sélectionnés. Compte tenu du fait que des changements notables n'avaient pas eu lieu aux alentours de 2010, les prises positives élevées pourraient plutôt être attribuées à une plus forte présence et densité.

Pour le thon rouge de l'Atlantique Ouest, le SCRS/2017/020 présentait les indices de CPUE standardisée pour les pêcheries canadiennes (1984-2016), y compris les nouveaux travaux de modélisation, et affichait une augmentation depuis les années 2000. Le groupe a examiné les aspects des travaux de modélisation relatifs à l'effort et a constaté un déplacement dans la structure des tailles vers des âges plus jeunes.

Le SCRS/2017/032 présentait au groupe une standardisation des indices annuels de la biomasse reproductrice du thon rouge de l'Ouest basés sur des prospections larvaires dans le golfe du Mexique (1977-2016). Des aspects de la standardisation ont été examinés en relation avec l'introduction d'un engin plus efficace.

Nouveaux indices

Pour le thon rouge de l'Atlantique Est, quatre nouveaux indices potentiellement utiles pour l'évaluation des stocks ont été présentés. Le SCRS/2017/033 présentait une mise à jour de l'indice larvaire de la Méditerranée occidentale qui affichait une hausse depuis les années 2000. Le groupe a discuté des changements spatiaux potentiels dans les zones de frai au fil des ans pris en compte dans l'approche qui a utilisé un modèle d'habitat de frai pour pondérer les différentes zones. Le SCRS/2017/034 présentait l'indice pour la survie larvaire potentielle au cours de la période 1990-2016, qui affichait une forte variabilité interannuelle. Il a été noté que la survie couvrait les premiers stades du cycle vital et que les autres sources de mortalité devraient être prises en compte afin de refléter le recrutement. Le SCRS/2017/040 présentait l'indice d'abondance obtenu des prospections aériennes françaises, y compris les nouveaux aspects méthodologiques. On a constaté des variations de l'effort total entre la publication examinée par les pairs et les documents présentés depuis 2010, ainsi que le fait que cet indice reflétait le nombre de bancs détectés plutôt que l'abondance directe. On a estimé que l'approche pour la détection automatique des bancs de thon rouge de l'Atlantique Est par des sonars commerciaux situés dans le golfe de Gascogne avait un fort potentiel pour faire un suivi de l'abondance (SCRS/P/2017/002, Uranga *et al.* 2017).

Pour le thon rouge de l'Est, deux nouveaux indices potentiels ont été présentés au groupe. Le SCRS/2017/016 présentait l'indice d'abondance indépendant des pêcheries du thon rouge de l'Atlantique capturé dans le golfe du Saint-Laurent à partir de prospections acoustiques portant sur le hareng, qui faisaient apparaître une augmentation au cours de la période étudiée. Le groupe a noté l'utilité de cet indice, suggérant de l'utiliser afin de mieux comprendre la CPUE de la même zone. Le SCRS/2017/032 présentait au groupe une standardisation des indices annuels de la biomasse reproductrice du thon rouge de l'Ouest basés sur des prospections d'ichthyoplancton dans le golfe du Mexique (1977-2016). Des aspects de la standardisation ont été examinés en relation avec l'introduction d'un engin plus efficace. Le SCRS/2017/035 présentait le travail réalisé durant le groupe de travail en vue d'obtenir un indice palangrier pélagique pluriannuel pour le thon rouge de l'Ouest, qui n'a pas présenté d'indice à prendre en considération pour l'évaluation de 2017. Le groupe a examiné certains aspects méthodologiques qui pourraient être incorporés dans ce travail.

4.2 Mise à jour du tableau des critères des indices préparés pendant la réunion intersession de préparation des données de 2016

Le groupe a examiné et mis à jour les tableaux des critères des indices (BFT-E au **tableau 8**, BFT-W au **tableau 9**) issus de la réunion de préparation des données de 2016.

4.3 Détermination des indices à utiliser dans la prochaine évaluation pour les scénarios du cas de base et de sensibilité

Stock oriental

Pour le stock oriental, le groupe a décidé d'utiliser cinq séries de CPUE et deux séries de prospection. Le groupe a décidé de continuer à utiliser l'indice des canneurs du golfe de Gascogne de la période 1952-2014, avec une division en 2006. Bien que cet indice ait été divisé en trois sections (1952-1962, 1963-2006, 2007 et au-delà) dans l'évaluation de 2014, les deux premières périodes ont été regroupées en fonction de la CAA révisée (voir la section CAA). La partie historique de la série (1952-2006) correspond aux âges 2 et 3, tandis que la partie la plus récente (2007-2014) représente les âges 5-6. La série n'a pas pu être mise à jour jusqu'à l'année la plus récente pour l'évaluation de 2017, soit 2015, essentiellement parce que le quota a été transféré de cette flottille à d'autres flottilles opérant en Méditerranée.

La pêche combinée de madragues marocaines/espagnoles a changé en 2009, quand l'autodéclaration des poissons relâchés de la madrague a été introduite et puis en 2012 quand la saison de pêche a été limitée. Le groupe a convenu de tronquer l'indice combiné espagnol et marocain qui a été utilisé dans l'évaluation de 2014 et d'utiliser la période entre 1981 et 2011. Le groupe a également convenu d'essayer de combiner les indices des madragues marocaines et portugaises à partir de 2012. Si une telle tentative (avant le 15 avril) ne donne pas un indice convaincant, le groupe a décidé que seules les séries standardisées des madragues marocaines seront utilisées. Il a également été noté que la standardisation de l'indice des madragues marocaines a été améliorée en incluant un effet de mois ajusté à la série (1998-2016), mais le groupe reste préoccupé par l'incertitude de l'indice au cours de ces toutes dernières années.

Le groupe a décidé d'envisager d'utiliser l'indice nominal historique des senneurs norvégiens pour la zone de l'Atlantique Nord-Est estimé à partir des données de prise et d'effort de la tâche II (1955-1980) uniquement dans des modèles spatialement désagrégés. Le groupe a noté que cette pêche était relativement la même tout au long de la période, avec une contraction de la zone de pêche dans l'ensemble, avec quelque développement, par rapport à la pêche de senneurs qui opère actuellement dans la zone méditerranéenne.

Pour les indices palangriers japonais, le groupe a décidé de garder l'indice palangrier japonais dans la Méditerranée et en dessous de 40°N dans l'Atlantique Nord-Est en 1975-2009 pour les âges 6-10. Pour l'Atlantique Nord-Est au nord de 40°N, après avoir examiné d'autres calculs intégrant les effets aléatoires des termes année*zone et année*mois avec zone*mois comme facteurs fixes, le groupe a décidé d'utiliser les données de l'Atlantique Nord-Est pour 40°-60°N sans zone 33 (40°-50°N et 10°-30°W) en raison d'une tendance systématique dans les valeurs année*zone. Le groupe a également décidé de diviser la série après l'année de pêche 2010 (voir ci-dessous : indice du stock occidental).

En plus des indices dépendants des pêcheries susmentionnés, le groupe a convenu d'utiliser la prospection aérienne française pour les poissons juvéniles (âge 2-4) dans le Nord-Ouest de la Méditerranée et la prospection larvaire dans la Méditerranée occidentale, deux nouveaux indices indépendants des pêcheries. La prospection aérienne française couvre les périodes 2000-2003 et 2009-2015 (à l'exception de 2013). Le groupe a examiné plusieurs

aspects liés à l'inclusion de facteurs influant sur la détectabilité des bancs de thonidés à partir de l'avion, et liés au fait que l'indice se rapportait aux bancs de thonidés et non aux thonidés. Le groupe a noté que le logiciel DISTANCE pour les transects linéaires est capable de rendre compte de la taille des bancs à la fois dans la fonction de détection et dans les estimations de la densité. L'auteur a été prié de revoir l'approche pour s'assurer que cela se faisait. La prospection larvaire couvre les périodes 2001-2005 et 2012-2015 et affichait de bonnes corrélations avec la biomasse du stock reproducteur d'évaluations antérieures. Elle va être utilisée pour indexer la biomasse du stock reproducteur.

Le groupe a également examiné d'autres indices d'abondance potentiels évoqués à la réunion de préparation des données de 2016 qui ne seront pas utilisés pour l'évaluation. L'un d'entre eux était l'indice de survie larvaire potentielle dans l'ensemble de la Méditerranée. Comme cet indice ne représente pas directement l'abondance des stocks, le groupe a décidé de ne pas l'utiliser directement comme un indice d'abondance mais de le considérer comme une variable explicative pour la relation stock-recrutement. Le groupe a encouragé les auteurs à poursuivre leurs efforts dans le cadre de cette étude.

L'indice fourni par la prospection aérienne du GBYP des concentrations de reproducteurs ne couvrait que quatre ans (2010, 2011, 2013 et 2015), nonobstant les quatre frayères principales situées dans la mer Méditerranée (mer des Baléares, Sud de la mer Tyrrhénienne, Centre-Sud de la mer Méditerranée et mer Levantine) ont fait l'objet d'une prospection. En 2011, la mer Levantine n'a pas été étudiée et l'abondance absolue n'a pas été disponible pour deux zones en 2010. La conception de la prospection était constante et les indices d'abondance (densités des bancs, poids moyen, poids total et abondance totale en nombre) ont été standardisés, en tenant compte de l'effet des variables environnementales. Cet indice fournit uniquement une série temporelle de courte durée à ce stade ; il mérite d'être revisité pour la prochaine évaluation.

Le groupe a convenu que les séries de CPUE des deux pêcheries de senneurs opérant dans la Méditerranée (UE-Espagne et Tunisie) étaient informatives comme indicateurs des pêcheries. Le groupe continuait à être préoccupé au sujet de la définition de l'unité d'effort et de la difficulté de prendre en compte dans le processus de standardisation les changements dans les mesures de gestion (p. ex., raccourcissement de la saison de pêche, réduction des quotas, adoption de quotas pour chaque navire, etc.) qui ont été adoptés pour cette pêcherie. Le groupe a décidé de ne pas utiliser ces indices pour l'évaluation des stocks, mais de les utiliser comme indicateurs des pêcheries et de comparer leurs tendances avec les autres tendances dégagées par d'autres indicateurs des pêcheries. Le groupe a encouragé que ces indices continuent d'être mis à jour régulièrement, alors que le SCRS explore des façons d'améliorer la méthodologie d'estimation des indices d'abondance pour les pêcheries de senneurs. Il a été noté que l'élaboration des indices d'abondance des senneurs a généralement été problématique à cause de leur comportement habituellement très stable, et que l'ISSF travaillait actuellement sur ce sujet (ISSF 2012).

L'indice de la madrague de Sardaigne de 1993-2011 a été examiné par le groupe. On a craint que cette pêcherie ne puisse représenter qu'une faible fraction du stock/des poissons dans une petite zone. Il a aussi été noté qu'aucune donnée n'était disponible pour les années récentes. De plus, le groupe a noté que les pêcheries palangrières japonaises opérant dans l'océan Atlantique et la Méditerranée couvraient une zone plus large et une plus longue période pour une gamme semblable d'âges. Le groupe a noté que cet indice pourrait être utilisé dans un modèle doté d'une résolution spatiale supérieure. Pour les évaluations futures, le groupe a suggéré d'explorer une analyse combinée avec les séries de madragues espagnoles, marocaines et portugaises afin de déterminer si l'indice de Sardaigne reflète des tendances similaires à celles d'autres indices.

Stock occidental

Pour le stock occidental, le groupe a décidé d'utiliser neuf séries de CPUE et trois prospections. L'indice de la palangre pélagique des États-Unis dans le golfe du Mexique qui couvre les âges 9-16+ a été maintenu par le groupe. Le groupe a gardé les trois indices de canne et moulinet des États-Unis (1993-2015) pour les trois gammes de taille différentes, qui suivent la trajectoire des fortes cohortes et ils seront utilisés pour les âges 2-3, 4-5, 8-16. Les deux indices de canne et moulinet (66-145 cm et > 195 cm) provenant de la côte Est ont également été choisis par le groupe ainsi que l'indice de la pêcherie palangrière japonaise dans le golfe du Mexique, étant donné qu'il s'agit de la seule série qui couvre la partie historique (1974-1981) de la période devant être couverte par l'évaluation. Le groupe a sélectionné l'indice combiné de la canne et moulinet (RR) du Sud-Ouest de la Nouvelle-Écosse (SWNS) et du golfe du Saint-Laurent (GSL) (1984-2016) qui sera utilisé dans la prochaine évaluation, mais les captures de 2010 en rapport avec le GSL ont été exclues en raison de la durée très courte de la saison. Le groupe a envisagé de diviser l'indice canadien combiné RR en raison de la mise en œuvre d'un système ITQ dans la pêcherie PEI du GSL au début de 2011. Avant le changement, la flotte se limitait à un seul poisson par sortie et le calendrier et le nombre de période de ponctions ont été dictés par l'association de pêche. Après le changement, la flottille a été

limitée à un seul poisson par saison qui serait capturé à la discrétion du pêcheur. L'effet de cette modification était de répartir l'effort sur une plus grande partie de la saison. Toutefois, ce règlement ne s'appliquait pas au plus grand quota par licences (SWNS) de telle sorte que le groupe est convenu qu'il n'était pas nécessaire de fractionner la série combinée SWNS/GSL en 2011 dans l'intérêt de la pêcherie plus petite du GSL et du quota par licence.

Le groupe est convenu de continuer à utiliser dans l'évaluation des stocks l'indice de mortalité totale estimé à partir du temps passé en liberté dans le cadre des programmes de marquage réalisés entre 1970 et 1980. Cet indice pourrait servir d'indice du taux de mortalité relative pour limiter la mortalité totale ou la mortalité par pêche. En outre, le groupe a décidé d'inclure l'indice d'abondance canadien indépendant des pêcheries récemment mis au point pour la période 1994-2015 obtenu lors d'une prospection acoustique portant sur le hareng dans le golfe du Saint-Laurent (GSL). Le groupe est convenu que cet indice, pour les âges 8-16, constituait une amélioration par rapport à l'indice de canne et moulinet dépendant des pêcheries disponible pour cette zone, qui sera utilisé pour le scénario de continuité et dans un indice combiné CAN RR avec le SWNS. Le groupe a aussi convenu de maintenir l'indice de la prospection larvaire dans le golfe du Mexique pour les périodes 1977-1978 et 1981-2015 sans 1985, afin d'indexer la biomasse du stock reproducteur.

L'indice palangrier japonais sera utilisé et couvre la période 1976-2017 pour les âges 2-16. Sur la base d'analyses supplémentaires pour l'indice palangrier japonais de l'Atlantique Nord-Est, des analyses similaires ont été faites. Les analyses supplémentaires ont été menées en incorporant les effets aléatoires des termes année*zone et année*mois avec zone*mois comme facteur fixe. On a constaté une tendance systématique dans le terme année*zone et c'est la raison pour laquelle on a exploré davantage le modèle utilisant uniquement la zone de pêche actuelle (au large du Canada, au Nord de 50°N et à l'Est de 55°W) avec la même spécification du modèle étant donné que c'est dans ces zones que pratiquement toutes les récentes activités de pêche ont été réalisées. Les séries obtenues des standardisations supplémentaires ont réduit l'étendue de l'augmentation de l'abondance relative pendant les années de pêche aux alentours de 2010. Le groupe a demandé si l'on avait tenté de modéliser les zones en fonction des coordonnées et non avec des blocs de zones. Ce travail a été tenté, mais il n'a donné aucun résultat convaincant. Cependant, aucune tentative n'avait été faite d'utiliser des modèles additifs généralisés avec une fonction de lissage sur la longitude-latitude. Le groupe a reconnu l'effort qui a été fait, et le fait que des tendances opposées puissent être détectées dans les zones du Sud et du Nord suggérait que les dynamiques spatio-temporelles étaient au moins en partie prises en compte par le modèle. Toutefois, il a également été noté qu'une covariable manquante pourrait expliquer la tendance. Le groupe a constaté que le fait de réduire la zone considérée dans le modèle pourrait favoriser l'hyperstabilité étant donné que l'on concentre l'analyse sur la zone la plus favorable. Il a été recommandé d'essayer d'inclure dans l'analyse d'autres covariables afin de refléter les changements dans la dynamique, en plus de la composante spatiale, tels que l'identification du navire, car il pourrait s'agir d'une approche alternative qui permettrait d'éviter cette mise en garde. Il a été noté que l'incorporation de l'identification du navire pourrait prendre du temps, et qu'il n'était pas possible de la fournir pour l'évaluation des stocks de 2017. Le groupe a encouragé l'analyse pour l'étude future. Le groupe a également noté que l'une des préoccupations restantes est la forte proportion des opérations réussies, qui pourrait conduire la tendance de la série récemment standardisée. Il a été précisé que ce problème n'est survenu que dans l'Atlantique Nord-Est, à l'exception de l'année de pêche 2017 où il s'est également produit dans l'Atlantique Ouest.

Le groupe a décidé, pour l'évaluation des stocks de 2017, de se servir du modèle utilisant seulement la zone de pêche actuelle (au large du Canada, au Nord de 50°N et à l'Est de 55°W) avec les effets aléatoires des termes année*zone et année*mois et zone*mois comme facteur fixe. Le groupe a ensuite examiné la question de la division de la série après l'année de pêche de 2010 pour les indices de l'Est et de l'Ouest, compte tenu des réglementations de gestion (quota de navire individuel) et des changements dans la composition des tailles dans l'Atlantique Nord-est.

Outre les indices mentionnés ci-dessus, le groupe a également examiné d'autres séries qui n'étaient pas sélectionnées pour l'évaluation des stocks. Comme l'indice océanographique du golfe du Mexique ne représente pas directement l'abondance du stock, il ne sera pas directement utilisé comme un indice d'abondance ; mais il pourrait être considéré comme une variable explicative dans la relation stock-recrutement. Comme dans le cas de l'indice de survie larvaire potentielle dans la Méditerranée, le groupe a encouragé les auteurs à poursuivre leur effort dans le cadre de cette étude et d'envisager de réaliser les analyses pour le stock occidental dans le golfe du Mexique afin de fournir éventuellement un indice de recrutement pour ces deux zones. Le groupe n'a pas recommandé d'inclure les indices conjoints des Etats-Unis/du Canada pour l'évaluation de 2017 ; il faut encore attendre de nouvelles évaluations afin de déterminer l'étendue des interactions année*flottille. Le groupe n'a pas sélectionné l'indice canadien GSL de canne et moulinet en raison de la décision d'utiliser la série combinée de GSL et SWNS.

4.4 Discussion sur les poids relatifs à assigner aux indices sélectionnés

Le groupe a brièvement examiné cette question au titre du point 5.2.

5. Examen des progrès réalisés dans les nouveaux cadres de modélisation

5.1 Examen des modèles actuels et des améliorations proposées

Le groupe a examiné cette question au titre du point 5.2.

5.2 Discussion des nouveaux modèles à l'étude pour l'évaluation de 2017 et des projections

Le groupe s'attend à ce que la méthode d'évaluation de la VPA utilisée dans les évaluations précédentes est susceptible de demeurer la base de l'avis dans l'évaluation de 2017, à moins qu'une ou plusieurs des nouvelles approches de modélisation utilisées en juillet 2017 soient sensiblement supérieures. La prise par âge et les indices de taille des stocks seront recalculés pour être utilisés dans toutes les méthodes d'évaluation considérées en 2017, y compris une évaluation actualisée de la VPA. On évaluera l'effet de la prise par âge et des nouveaux indices de taille des stocks sur l'évaluation de la VPA en comparant le scénario rétrospectif de l'évaluation actualisée de la VPA avec celui correspondant à l'évaluation de 2014. À partir de cette réunion de préparation des données de mars 2017, il est prévu qu'au moins quatre autres approches d'évaluation seront utilisées :

- i) Stock Synthèse 3 (SS3 <http://nft.nefsc.noaa.gov/SS3.html>),
- ii) Modèle statistique de prise par taille (SCAL SCRS/2016/152)
- iii) Modèle d'évaluation des stocks (SAM <https://www.stockassessment.org>),
- iv) Programme d'évaluation structuré par âge (Age Structure Assessment Program (ASAP) <http://nft.nefsc.noaa.gov/ASAP.html>)

Le groupe est convenu que les scénarios du modèle initial, avec les fichiers d'entrée et de sortie, doivent être accessibles sur le serveur owncloud de la réunion (https://meetings.iccat.int/BFT_dataPreparatory) avant le 7 juillet 2017, avant la réunion d'évaluation et que des scénarios du modèle initial et ultérieur devraient être publiés sur le serveur.

Des progrès sont attendus sur les modèles du mélange, mais il ne peut pas être garanti que ceux-ci serviront de base principale pour l'avis de gestion. L'évaluation de 2008 a pris un bon départ initial et les données recueillies depuis lors peuvent peut-être permettre d'arriver à un modèle plus cohérent et plus fiable.

Caractéristiques des approches de l'évaluation

Le groupe a examiné le SCRS/2017/036 pour sélectionner les caractéristiques que devraient avoir les approches de l'évaluation, la structure de la flottille initiale à tester, et les scénarios de sensibilité à exécuter.

Plusieurs caractéristiques considérées comme essentielles pour des cas de base possibles sont souhaitables/facultatifs pour d'autres approches de l'évaluation.

Essentiel	Facultatif
Déclarer les mesures prises pour assurer la convergence vers la meilleure solution globale, par exemple, valeurs d'instabilité de départ- tester que différentes valeurs de départ réalisent la même vraisemblance logarithmique négative minimum.	Sensibilité aux conditions de départ (par exemple si l'on postule un état vierge à un certain moment, taux de mortalité par pêche initiale)
Profilage de vraisemblance des paramètres clés estimés (h, sigmaR, R0, Fratio pour APV), (p. ex. Kell <i>et al.</i> 2014, Lee <i>et al.</i> , 2014, Wang <i>et al.</i> 2014). Dans certains cas, les erreurs standard de type Hessian peuvent être un diagnostic suffisant, mais elles ne diagnostiquent pas les conflits de données et l'erreur de spécification du modèle (Lee <i>et al.</i> , 2014).	Validation croisée / prévision rétrospective (Kell <i>et al.</i> , 2016). Ceci est possible en effectuant une rétrospective et puis en projetant pour les captures connues et en comparant les projections avec l'évaluation à l'aide de données pour toutes les années.
Déclarer les paramètres avec erreurs standard pour le cas de base	

Déclarer les mesures prises en vue d'examiner les biais éventuels (p.ex., Bootstrapping/MCMC)	
Analyses rétrospectives	
Ajustements des diagrammes aux indices et valeurs résiduelles	
Ajustements annuels/saisonniers/globaux aux données sur la composition. Les diagrammes à bulles des valeurs résiduelles de Pearson devraient suffire. Pour la VPA, il faut montrer la sélectivité implicite au fil du temps.	
Les modèles devraient être en mesure de propager les incertitudes dans les projections à une matrice de Kobe	
Déclarer les points de référence et les bases de calcul	

Structure des flottilles

Les 14 flottilles ci-dessous pour l'Est et l'Ouest ont été initialement identifiées pour être utilisées dans la MSE. Elles devraient être utilisées par les analystes au début de leurs analyses et ajustées selon les besoins au fur et à mesure des analyses. Le Secrétariat fournira les données nécessaires pour mettre en place ces flottilles par trimestre pour l'évaluation.

- 1) Palangre japonaise.
- 2) Autres palangres
- 3) Canneurs avant 2009
- 4) Canneurs à partir de 2009
- 5) Senneurs méditerranéens à partir de 2009
- 6) Senneurs méditerranéens gros poissons avant 2009 (saison 2)
- 7) Senneurs méditerranéens petits poissons avant 2009 (saisons 1,3,4)
- 8) Senneurs Ouest avant 1987
- 9) Senneurs Ouest à partir de 1987
- 10) Madragues avant 2009
- 11) Madragues à partir de 2009
- 12) Canne/moulinet Canada
- 13) Canne et moulinet Etats-Unis (utiliser seulement données complètes à partir de 1988 car il manque des données de certaines flottilles avant cette année).
- 14) Toutes les autres flottilles

Plusieurs flottilles sont divisées à 2009 en raison de la Recommandation 08-05 qui a eu des impacts sur les opérations des flottilles.

Comme indiqué ci-dessus, selon le type de modèle, la façon dont il incorpore les indices, et un examen plus complet des diagnostics du modèle, la structure des flottilles peut nécessiter quelques ajustements par rapport à cette proposition initiale.

Evaluation de la sensibilité :

Le groupe est convenu que les analyses de sensibilité suivantes doivent être incluses dans les documents présentés avant la réunion d'évaluation de juillet 2017.

- Examiner la sensibilité au taux de mortalité naturelle postulée. On a proposé des alternatives possibles (par exemple, +/-0,05 pour les âges 4+, échelonnés suivant Lorenzen) mais l'on a demandé que de nouvelles analyses soient réalisées à des fins d'adoption finale (cf. plan de travail à la section 7).
- Tester l'influence de chaque indice par exemple en les supprimant un par un de l'évaluation (suppression par "eustachage").
- Le groupe estime que ce qu'on appelait la « capture réajustée » pour l'Atlantique Est et Méditerranée sont en fait les meilleures estimations du SCRS. Celles-ci devraient être utilisées dans l'évaluation pour l'océan Atlantique Est et la Méditerranée et pour le mélange. La capture déclarée peut être traitée comme un cas de sensibilité. Une sensibilité supplémentaire augmentant les meilleures estimations du SCRS des captures non déclarées d'un 25% arbitraire est considérée comme facultative.
- Explorer le poids relatif de la composition et des indices pour les modèles statistiques intégrés (p. ex., Francis 2011).

- Pour les modèles du mélange, évaluer les effets de l'utilisation de différentes sources (marques conventionnelles, électroniques, composition) afin de quantifier le mélange.
- Pour les approches de VPA, évaluer les effets de différentes constructions de composition des âges (pour la VPA) à l'aide de diverses formes de découpage des âges ou ALK.
- Facultativement, tester la sélectivité/capturabilité variant avec le temps

Projections

Le groupe est convenu que les projections devraient figurer dans les documents d'évaluation présentés une semaine avant la réunion d'évaluation de juillet 2017. Les analystes devraient postuler pour les scénarios initiaux que les captures de 2016 et 2017 égalaient le TAC. Des projections déterministes devraient être calculées au moins jusqu'en 2035 inclus afin de s'étendre au-delà des effets transitoires. Les projections pourraient être faites à des TAC actuels constants et/ou au *F statu quo* (moyenne des trois années les plus récentes par âge). Les projections devraient utiliser la récente sélectivité (GM des 3 dernières années), le recrutement moyen des années -6 à -15, à compter de l'année la plus récente. Même si seules des projections déterministes sont nécessaires avant la réunion, des approches d'évaluation devraient être capables de propager les incertitudes à travers les années de projection pour créer des matrices de Kobe.

5.3 Examen de l'état du catalogue de logiciel de l'ICCAT

Dans le cadre du plan stratégique pour la science 2015-2020, il a été décidé de consolider le catalogue de logiciel d'évaluation des stocks et de veiller à la meilleure utilisation des modèles d'évaluation des stocks qui devraient être complètement documentés.

À cette fin, trois stratégies ont été convenues dans le plan stratégique :

- 1.3.1 Actualiser le catalogue de logiciel actuel d'évaluation des stocks en éliminant les logiciels périmés et en actualisant les versions logicielles actuellement utilisées.
- 1.3.2 Veiller à ce que tous les logiciels utilisés dans les toutes dernières évaluations coïncident avec les versions du catalogue.
- 1.3.3 Veiller à ce que le logiciel soit bien documenté et soit accompagné d'un manuel et d'un code utilisateur.

Le nouveau catalogue de logiciel est hébergé sur une plateforme github <https://github.com/ICCAT/software/wiki/New-Catalogue>. Comme exemple d'utilisation d'un système de contrôle de version pour le développement de logiciel, une plateforme git a également été créée pour le logiciel VPA2Box <https://github.com/ICCAT/software/wiki/3.1-VPA2Box>. Cela permettra aux développeurs de travailler sur le code et de veiller aussi à ce que toutes les modifications soient suivies et puissent être annulées si nécessaire.

Le logiciel d'évaluation utilisé pour formuler un avis sur le thon en 2017 devrait être catalogué avant la fin d'avril 2017.

5.4 Examen des progrès accomplis au sujet de la MSE et de toute question en suspens

Les membres du groupe de pilotage de modélisation présents se sont réunis en marge de la réunion afin d'entendre les progrès qui avaient été accomplis et d'élaborer de nouveaux plans pour les travaux portant sur la MSE pour le thon rouge. Un bref exposé des résultats de leurs délibérations a été réalisé à la réunion.

6. Évaluation des preuves de l'existence des années de recrutement extraordinaires de 2004-2007 estimées pour la population de l'Atlantique Est et de la Méditerranée

L'évaluation du stock de thon rouge de l'Est de 2014 avait estimé que les recrutements pour la période 2004-2007 étaient même supérieurs au recrutement de 2003. Depuis lors, le groupe s'est demandé si ces estimations de forts recrutements résultaient des séries limitées de CPUE disponibles sur les poissons juvéniles et/ou du paramétrage du F-ratio des poissons âgés de 9 à 10 ans dans les dernières années de la VPA. En raison de ces préoccupations, le groupe recherche depuis des preuves empiriques en vue de confirmer si les valeurs estimées pour 2004-2007 sont le résultat des données et des spécifications du modèle limitées disponibles, ou si en fait un fort recrutement a eu lieu. Le document SCRS/2017/025 (*cf.* section 4.1 du présent rapport) présentait la CAA de la pêche palangrière japonaise dans l'Atlantique Nord-Est estimée à partir de la CAS au moyen du découpage des cohortes. Ces données indiquaient que les captures de cette pêche postérieures à 2010 se composaient principalement de la classe d'âge 2003 avec des contributions des classes d'âge 2004-2007 dans les toutes dernières années. Le groupe

a conclu que les résultats de cette série de CPUE indiquaient que les recrutements au cours de 2004-2007 n'étaient pas aussi élevés que le recrutement de 2003. Cette question sera examinée à la lumière des résultats de la nouvelle évaluation de 2017.

7. Recommandations

Plan de travail recommandé pour l'évaluation du stock de thon rouge de 2017

Le groupe d'espèces a établi des dates limites pour la soumission des données et des données d'entrée présentées dans ce plan de travail afin de lui fournir les données les plus actualisées à des fins d'examen lors de l'évaluation de juillet 2017. Les délais tiennent compte du temps nécessaire pour préparer les données dans le format requis par le SCRS pour effectuer l'analyse préliminaire pour traiter les données afin qu'elles puissent devenir des entrées pour les modèles d'évaluation des stocks. Ces délais peuvent représenter des dates antérieures aux délais d'application des données établies par l'ICCAT. Aux dates établies ci-dessous, toutes les données d'entrée nécessaires, les scénarios du modèle et le code exécutable seront fournis dans des dossiers sur le site du serveur owncloud de la réunion (https://meetings.iccat.int/BFT_dataPreparatory) à des fins de consultation par le groupe.

Date limite	Tâche
17 mars 2017	Corrections apportées à la tâche I et II jusqu'en 2015 inclus. <i>Mesure à prendre : scientifiques nationaux.</i>
15 avril 2017	Indice combiné des madragues du Maroc/Portugal diffusé au groupe d'espèces BFT du SCRS pour examen. <i>Mesure à prendre : scientifiques nationaux.</i>
	Actualisation de l'indice de la prospection aérienne française. <i>Mesure à prendre : scientifiques nationaux.</i>
	Courbe de croissance de Richards pour le BFT de l'Atlantique Est et Méditerranée incorporant des données supplémentaires âge-taille, y compris des poissons d'origine orientale capturés à l'Ouest et des données de marquage (si disponibles), diffusée au groupe d'espèces BFT pour examen. <i>Mesure à prendre : scientifiques nationaux.</i>
	Examiner la plausibilité relative de possibles vecteurs de taux de mortalité naturelle pour le thon rouge, y compris le vecteur actuel SBT et le vecteur du taux de mortalité naturelle de Lorenzen rééchélonné par les estimations du taux de mortalité naturelle fondées sur l'âge maximal (Then <i>et al.</i> 2015, Hoenig 1983). <i>Mesure à prendre : scientifiques nationaux.</i>
	Mise à jour du schéma de la fraction de frai, en appliquant la méthode de Diaz <i>et al.</i> , (2011) à la composition par âge observée des prises palangrières réalisées dans le golfe du Mexique, diffusée au groupe d'espèces BFT. <i>Mesure à prendre : scientifiques nationaux.</i>
	Code d'identification de l'âge et données d'âge supplémentaires fournies au Secrétariat pour servir à convertir la CAS. <i>Mesure à prendre : scientifiques nationaux et Secrétariat.</i>
30 avril 2017	Données finales de la tâche I, tâche II CAS et CAA mises à la disposition du groupe d'espèces BFT du SCRS jusqu'en 2015 compris. <i>Mesure à prendre : Secrétariat</i>
	Décisions finales sur les vecteurs actualisés du taux de mortalité naturelle. Si aucun accord n'intervient, le groupe adoptera le vecteur du thon rouge du Sud utilisé dans des évaluations antérieures.
	Décisions finales sur l'indice des madragues du Maroc/Portugal. <i>Mesure à prendre : groupe d'espèces sur le BFT, scientifiques nationaux</i>
	Décisions finales sur la courbe de croissance actualisée de l'Atlantique Est et la Méditerranée. <i>Mesure à prendre : groupe d'espèces sur le BFT, scientifiques nationaux</i>
	Décisions finales sur l'ogive actualisée de la fraction des reproducteurs dans le golfe du Mexique. <i>Mesure à prendre : groupe d'espèces sur le BFT, scientifiques nationaux</i>
	Tout le logiciel ALK et d'évaluation des stocks conçu comme base pour formuler l'avis de gestion devrait être inclus dans le catalogue de logiciel ICCAT (y compris le code informatique, le code exécutable et les fichiers annotés d'entrée/de sortie pour faciliter la mise en œuvre par les scientifiques du SCRS de l'ICCAT). <i>Mesure à prendre : scientifiques nationaux et Secrétariat.</i>
20 juin 2017	Les CPC sont tenues de soumettre les données 2016 de tâche I et tâche II. <i>Mesure à prendre : CPC</i>

30 juin 2017	Statistiques finales 2016 de la tâche I mises à la disposition du groupe d'espèces BFT du SCRS. <i>Mesure à prendre : Secrétariat</i>
7 juillet 2017	Les résultats préliminaires, les fichiers d'entrée et le code exécutable à partir des modèles d'évaluation des stocks (appliqués aux statistiques de capture et indices d'abondance mis à jour jusqu'en 2015 compris) mis à la disposition du groupe d'espèces BFT du SCRS. Cela devrait inclure des tableaux qui établissent des conventions de nomenclature qui identifient les spécifications uniques associées à chaque scénario. <i>Mesure à prendre : scientifiques nationaux.</i>
	<ul style="list-style-type: none"> VPA jusqu'en 2015 compris utilisant la nouvelle CAA et les nouveaux indices d'abondance
	<ul style="list-style-type: none"> VPA jusqu'en 2013 compris utilisant la nouvelle CAA et les nouveaux indices d'abondance par rapport à l'évaluation du cas de base de 2014 (examinant l'effet des nouvelles données)
	<ul style="list-style-type: none"> VPA avec deux stocks qui se mélangent
	<ul style="list-style-type: none"> Autres cas de base du modèle possibles avec diagnostics et projections déterministes, comme discuté au point 5
	<ul style="list-style-type: none"> Scénarios de sensibilité de la VPA et autres cas de base possibles
14 juillet 2017	Documents SCRS décrivant ce qui est ci-dessus
20-28 juillet 2017	Réunion d'évaluation du stock de thon rouge
	S'entendre sur et exécuter des cas de base du modèle possibles et, si plusieurs modèles sont choisis, poids relatif assigné à chaque modèle
	<ul style="list-style-type: none"> S'entendre sur et exécuter des scénarios de sensibilité
	<ul style="list-style-type: none"> S'accorder sur le choix de points de référence et de spécifications pour les projections
	<ul style="list-style-type: none"> Élaborer des matrices de Kobe
	<ul style="list-style-type: none"> Rédiger et adopter le rapport détaillé de la réunion
	<ul style="list-style-type: none"> Rédiger et adopter le projet initial de résumé exécutif
	<ul style="list-style-type: none"> Veiller à ce que toutes les entrées, les résultats du modèle et les exécutables du cas de base du modèle soient placés dans les fichiers owncloud correspondants.
25-29 septembre 2017	Réunion du groupe d'espèces sur le thon rouge
	<ul style="list-style-type: none"> Examiner les indicateurs des pêcheries jusqu'en 2016 compris
	<ul style="list-style-type: none"> Réponses à la Commission
	<ul style="list-style-type: none"> Faire état des progrès de la MSE
	<ul style="list-style-type: none"> Rédiger et adopter le projet final de résumé exécutif

Autres recommandations

Un groupe d'experts est tenu de traiter les divergences dans l'assignation à l'aide de la génétique, des radioisotopes et des analyses intégrées pour évaluer l'adéquation de la ligne de base disponible pour l'assignation des stocks à l'aide de chaque technique. Il faudrait également tenir compte de l'effet Suess (c'est-à-dire le choix de l'année de référence et la quantité de correction dans les échantillons de l'Est et de l'Ouest). Ce travail vise à établir des pratiques standard aux fins de l'estimation de l'origine des stocks.

En outre, le groupe a fait des recommandations plus spécifiques comme suit :

- Le groupe de travail sur les méthodes du SCRS devra examiner les protocoles et les lignes directrices élaborés par le groupe d'espèces sur le thon rouge (voir section 5) en vue d'adopter une approche standard pour que les analystes fournissent des modèles d'évaluation des stocks pour les futures évaluations du SCRS.
- Améliorer le système eBCD en ajoutant l'emplacement géo-spatial (Lat/Lon) de l'opération de pêche.

- Les scientifiques des CPC originaires d'Allemagne, de Suède et du Danemark devraient réviser leurs séries historiques de capture de la tâche I (années 50 et 60) et fournir si possible l'information respective sur la tâche II (prise et effort, et échantillons de tailles).
- Il faudra poursuivre les efforts visant à récupérer les données de capture/taille/effort des documents/rapports du CIEM et d'autres sources. Cette information sur les tailles devrait être examinée par le groupe à des fins d'adoption et d'inclusion dans l'ICCAT-DB.
- Les études et les prospections larvaires dans la Méditerranée occidentale devraient se poursuivre, étant donné que l'indice larvaire sur la biomasse du stock reproducteur, basé sur cette recherche, est désormais inclus dans le modèle d'évaluation des stocks. Aussi, la recherche menée sur l'indice de survie larvaire potentiel dans la Méditerranée devrait se poursuivre, les efforts devant s'étendre au stock occidental dans le golfe du Mexique afin de fournir éventuellement un indice de recrutement pour les deux zones dans les évaluations futures.
- Poursuivre les travaux relatifs aux modèles de l'adéquation de l'habitat du thon rouge.

8. Autres questions

Au point 2.3, le groupe a recommandé qu'un atelier ait lieu afin d'établir un processus visant à résoudre les problèmes sur la biologie reproductive du thon rouge. L'**appendice 6** fournit le projet de termes de référence de cet atelier.

9. Adoption du rapport et clôture

Le rapport a été adopté pendant la réunion et la réunion a été levée. Les termes de référence de l'atelier sur la fécondité figurant à l'**appendice 6** ont été mis au point par un petit sous-groupe et n'ont pas été formellement adoptés dans le cadre du présent rapport.

Bibliographie

- Ailloud, L.E., Lauretta, M.V., Hoenig, J.M., Hanke, A.R., Golet, W.J., Allman, R. and Siskey, M.R. 2017. Improving growth estimates for western Atlantic Bluefin tuna using an integrated modeling approach. *Fisheries Res.* 191: 17-24.
- Anonymous. (in press). Report of the 2016 ICCAT Bluefin Data Preparatory Meeting. Document SCRS/2016/015: 60p.
- Corriero, A., Karakulak, S., Santamaria, N., Deflorio, M., Spedicato, D., Addis, P., Desantis, S., Cirillo, F., Fenech-Farrugia, A., Vassallo-Agius, R., de la Serna, J.M., Oray, Y., Cau, A., Megalofonou, P., and De Metrio, G. 2005. Size and age at sexual maturity of female bluefin tuna (*Thunnus thynnus* L. 1758) from the Mediterranean Sea. *J. Appl. Ichthyol.* 21: 483–486.
- Cort, J.L. 1991. Age and Growth of the Bluefin Tuna, *Thunnus thynnus* (L.) of the Northwest Atlantic. ICCAT. Collective Volume of Scientific Papers, ICCAT, 35 (2): 213-230.
- Cort, J.L., Arregui, I. Estruch, V. and Deguara, S. 2014. Validation of the growth equation applicable to the eastern Atlantic bluefin tuna, *Thunnus thynnus* (L.), using L_{max} , tag-recapture and first dorsal spine analysis. *Reviews in Fisheries Science & Aquaculture*, 22(3): 239–55.
- Diaz, G.A. 2011. A Revision of Western Atlantic Bluefin Tuna Age of Maturity Derived from Size Samples Collected by the Japanese Longline Fleet In the Gulf of Mexico (1975-1980). *Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, 66(3): 1216-1226.
- Francis, R.I.C.C. 2011. Data weighting in statistical fisheries stock assessment models. *Can. Journ. Fish. Aquat. Sci.* 1138: 1124-1138.
- Hoenig, J. M. 1983. Empirical Use of Longevity Data to Estimate Mortality Rates. *Fishery Bulletin* 82:898-903.
- ISSF. 2012. Report of the 2012 ISSF Stock Assessment Workshop: Understanding Purse Seine CPUE. Rome, Italy July 16-19, 2012. ISSF Technical Report 2012-10.
- Lozano Cabo F., 1958, Los escómbridos de las aguas españolas y marroquíes y su pesca. *Inst. Españ. Ocean.*, 25.
- Kell, L.T., De Bruyn, P., Maunder, M, Piner, K. and Taylor, I.G. 2014. Likelihood component profiling as a data exploratory tool for North Atlantic albacore. *Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, 70(3):1288-1293.
- Kell, L.T., Kimoto, A., Kitakado, T. 2016. Evaluation of the prediction skill of stock assessment using hindcasting. *Fisheries Research*, Volume 183, November 2016, Pages 119–127.
- Lee, H.H., Piner, K.R., Methot, Jr. R.D. and Maunder, M.N. 2014. Use of likelihood profiling over a global scaling parameter to structure the population dynamics model: an example using blue marlin in the Pacific Ocean. *Fish.Res.*158:138-146.
- Uranga J., Arrizabalaga, H., Boyra, G., Hernandez, M.C., Goni, N., Arregui, I, Fernandes, J.A., Yurramendi, Y. and Santiago, J. Detecting the presence-absence of bluefin tuna by automated analysis of medium-range sonar on fishing vessels. *PLoS ONE* 12(2):e0171382. Doi:10.1371/journal.pone.0171382.
- Then, A.Y., Hoenig, J.M., Hall, N.G. and Hewitt, D.A. 2015. Evaluating the predictive performance of empirical estimators of natural mortality rate using information on over 200 fish species. *ICES J. Mar. Sci.* 72: 82-92.
- Wang, S.P., Maunder, M.N., Piner, K.R., Aires-da-Silva, A. and Lee, H.H. 2014. Evaluation of virgin recruitment profiling as a diagnostic for selectivity curve structure in integrated stock assessment models. *Fish Res.* 158:158-164.
- WWF. 2006. The plunder of bluefin tuna in the Mediterranean and East Atlantic in 2004 and 2005. Uncovering the real story. An independent study conducted by ATRT. S.L. for WWF. 175 p.

INFORME DE LA REUNIÓN DE PREPARACIÓN DE DATOS DE ATÚN ROJO DE ICCAT DE 2017 (Madrid, España, 6-11 de marzo de 2017)

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

La reunión se celebró en la Secretaría de ICCAT, en Madrid, del 6 al 11 de marzo de 2017. El Dr. Clay Porch (Estados Unidos), Coordinador del Grupo de especies ("el Grupo") y presidente de la reunión, inauguró la reunión y dio la bienvenida a los participantes. Los Dres. Gary Melvin (Canadá) y Ana Gordo (UE-España), relatores, respectivamente, de los stocks del Atlántico occidental y del Atlántico oriental y Mediterráneo, copresidieron la reunión. El Dr. Miguel Neves dos Santos (Coordinador científico de ICCAT) se dirigió al Grupo en nombre del Secretario Ejecutivo de ICCAT para dar la bienvenida a los participantes y resaltó la importancia de la reunión debido a las elevadas expectativas de la Comisión en lo que concierne a las mejoras de los datos disponibles y a los resultados de la evaluación de stock de julio. 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 siguientes participantes actuaron como relatores:

<i>Sección</i>	<i>Relatores</i>
Puntos 1 y 9	M. Neves dos Santos y M. Ortiz
Punto 2	
Punto 2.1	L. Ailloud y E. Rodriguez-Marin
Punto 2.2	H. Arrizabalaga y A. Hanke
Punto 2.3	J.J. Maguire, A. Boustany y A. Gordo
Punto 2.4	T. Carruthers y M. Laretta
Punto 3	G. Diaz, C. Palma, y J.L. Cort
Punto 4	T. Rouyer, A. Kimoto y W. Ingram
Punto 5	
Punto 5.1 y 5.2	J.J. Maguire, C. Porch y M. Laretta
Punto 5.3	L. Kell
Punto 5.4	T. Carruthers y D. Butterworth
Punto 6	A. Kimoto y G. Diaz
Punto 7	C. Porch, G. Melvin y A. Gordo
Punto 8	A. Boustany, A. Gordo, y J.J. Maguire

El Coordinador indicó que se habían presentado para su revisión más de 32 documentos y 4 presentaciones.

2 Examen de los datos nuevos e históricos sobre biología y distribución del atún rojo

2.1 Examen y finalización de las claves edad-talla y otros métodos para convertir la CAS en CAA

En esta sección se presentaron tres documentos y una presentación. Se presentaron dos documentos sobre el atún rojo juvenil del año (YOY) muestreado por el GBYP en el Mediterráneo en 2016 (SCRS/2017/040 y 041). Los documentos describían anomalías en las tallas medias mensuales (inusualmente grandes) y distribuciones geográficas (traslado temprano hacia aguas más profundas) de varias cohortes. Estos hallazgos coinciden con condiciones oceanográficas más calientes de lo habitual, sin embargo no se halló una correlación clara entre factores medioambientales y las distribuciones de YOY. Los autores plantearon una inquietud acerca de que la variabilidad en la talla por edad entre las cohortes podría afectar negativamente las lecturas de edad y las ALK.

Se sugirió que los YOY anormalmente grandes podrían proceder de reproductores tempranos en el mar de Levante. El Grupo recomendó que se determinara la edad de los otolitos recogidos de estos YOY utilizando los anillos diarios para confirmar el calendario de desove.

L_{max} frente a Linf

El documento SCRS/2017/022 describía un conjunto de métodos indirectos para validar las curvas de crecimiento utilizadas en la evaluación de 2014 basados en diversos enfoques, siendo uno L_{max} , una estimación de la talla máxima de la población obtenida revisando la bibliografía. Los autores cuestionaban el nuevo modelo

de crecimiento presentado para el stock occidental (Ailloud *et al.* 2017; SCRS/2016/147) argumentando que su estimación de Linf ($\mu=270$ cm FL, $\sigma=22$ cm) era demasiado baja en comparación con su estimación de Lmax ($\mu=320$ cm FL, $\sigma=11$ cm).

El Grupo concluyó que los dos estudios no son contradictorios porque Linf y Lmax miden aspectos diferentes del crecimiento: Linf es una medida de la talla media de los peces en la edad máxima mientras que Lmax es una medida de la talla máxima en la población, que se prevé sea superior a Linf, ya que está relacionada con extremos de crecimiento. Se sugirió decidir la Linf más adecuada basándose en qué modelo ajusta mejor los datos de edad disponibles.

Ailloud *et al.* (2017) estimaron que la desviación estándar de la talla en el grupo de edad mayor era 22 cm, por tanto, bajo un supuesto de normalidad, se prevé que el 99,7% de los peces se encuadrará en las 3 desviaciones estándar de la media (es decir, por debajo de 335 cm FL). Esta aproximación se corresponde con la Lmax descrita por Cort *et al.* (SCRS/2017/22 de 319,93 cm FL +/- 11,3 cm). El Grupo decidió que, en base a este resultado, el corte actual de 350 cm FL utilizado por la Secretaría de ICCAT para identificar datos atípicos en las bases de datos parece ser adecuado.

Curva de crecimiento del atún rojo del Atlántico occidental

El Grupo comparó los ajustes del modelo von Bertalanffy y Richards a los datos de edad del atún rojo occidental (**Figura 1**) y concluyó que el modelo Richards era un ajuste mejor a los datos. El Grupo observó la gran variabilidad en la talla por edad en las muestras del este y el oeste para las que se determinó la edad (**Figuras 2 y 3**) y planteó una inquietud acerca del impacto que podrían tener estos datos atípicos en el proceso de estimación del crecimiento. Ailloud *et al.* (2017) probaron la influencia de estos posibles datos atípicos en el ajuste y hallaron que los datos atípicos no afectan a las estimaciones de parámetros resultantes. El Grupo decidió adoptar la función de crecimiento de Ailloud *et al.* (2017) utilizando el modelo Richards para el stock occidental.

Curva de crecimiento del atún rojo del Atlántico oriental

El Grupo comparó la curva de crecimiento de Cort (1991) con los datos de otolitos del oeste (**Figura 2**) y observó que más allá de la edad 20, la mayoría de los puntos de datos queda por debajo de la curva de crecimiento. El análisis de Cort (1991) tenía muy pocas muestras disponibles de animales grandes/mayores, lo que significa que había muy pocos datos para aportar información a la estimación de Linf. El Grupo recomendó, por tanto, que la curva de crecimiento para el stock oriental fuera reestimada utilizando la metodología descrita en Ailloud *et al.* (2017). Los datos preliminares disponibles de edad-talla y marcado para el este se presentan en la **Figura 3**, donde se observa que la curva de Cort (1991) ajusta los datos mejor en edades más jóvenes mientras que la de Ailloud *et al.* (2017) ajusta mejor en edades mayores. En general, la curva de Ailloud *et al.* (2017) para el Atlántico occidental ajusta los datos del Atlántico oriental razonablemente bien, por lo que el grupo llegó a la conclusión de que merece la pena volver a ajustar la curva de crecimiento para el este.

Observando la falta de peces mayores, el Grupo solicitó que se añadiera a la base de datos cualquier dato adicional histórico de determinación de la edad que no esté disponible ya en la base de datos biológica para utilizarlo en la estimación de crecimiento y en las ALK. El Grupo recomendó que las muestras de peces capturados en el oeste a las que se ha asignado origen del este fueran usadas para ayudar a estimar la nueva curva de crecimiento para el este y para determinar si existen diferencias en el crecimiento entre los dos stocks. El Grupo también recomendó aumentar el esfuerzo de muestreo dirigido a los peces más grandes para estudios tanto de origen natal como de determinación de la edad.

Estimaciones de captura por edad

La presentación SCRS/P/2017/003 mostraba una prueba de simulación del rendimiento relativo de los tres métodos diferentes para generar las estimaciones de captura por edad: separación de cohortes, la clave Hybrid (SCRS/P/2016/049; una combinación de separación de cohortes y claves edad talla hacia delante) y el método Hoenig *et al.* (2002) (una combinación de ALK hacia delante y ALK inversas). El método Hoenig fue el que mejor funcionó en todos los escenarios. Tanto el método Hoenig (que asume que la probabilidad de talla por edades constante a lo largo del tiempo) y la separación de cohortes eran muy sensibles a los cambios en el crecimiento a lo largo del tiempo. Para el método Hoenig, esto es principalmente un problema en los años para los que no se dispone de datos de edad.

El Grupo observó que aunque el método Hoenig parecía superior a la separación de cohortes a la hora de asignar edades a ejemplares más pequeños, al igual que la separación de cohortes, no funcionaba demasiado bien en edades mayores. Esto se planteó como una inquietud, ya que obtener estimaciones precisas de captura en el grupo plus es crítico para el resultado de la evaluación, especialmente para los años más recientes en el modelo. Los autores reconocieron esta inquietud e indicaron que el método Hoenig utiliza principalmente claves hacia delante en los años recientes, cuando los datos de edad están disponibles y que, por tanto, el tamaño del grupo plus debería estimarse mejor en los años recientes en comparación a como se estima en años históricos.

Aunque la simulación (SCRS/P/2017/003) se estableció para reflejar exactamente las propiedades del stock occidental, uno de los escenarios probó la sensibilidad de los resultados a: A) datos de edad-talla que contienen predominantemente peces pequeños (copiando la disponibilidad de datos para el stock oriental) y B) datos de edad-talla que contienen predominantemente peces grandes (copiando la disponibilidad de datos para el stock occidental). El Grupo observó que los resultados no parecían ser sensibles a si estaban presentes en los datos disponibles predominantemente peces grandes o pequeños (**Figura 4**).

El Grupo solicitó además que se realizaran análisis retrospectivos para comprobar cualquier patrón alarmante (como se observó con la clave fusionada en la reunión de preparación de datos de julio de 2016). El método de separación de cohorte y el método Hybrid mostraban ambos un patrón de revisión al alza de las estimaciones previas de SSB. El Grupo llegó a la conclusión de que dado que el método Hoenig no presentaba ninguna tendencia sistemática (**Figura 5**), recomendó que dicho método se utilizara para ambos stocks, oriental y occidental. Con este fin, el Grupo recomendó utilizar claves separadas para el este y el oeste basándose en el área más que en el origen del stock ya que las ALK deben reflejar la composición por edad de la captura, pero advirtió de que podrían ser necesarias las claves específicas del stock si la captura se divide basándose en el origen del stock más que en la delimitación geográfica.

El protocolo para determinar las clases de edad se describe en el **Apéndice 4**.

El Grupo solicitó que el código y los documentos técnicos relacionados con el método de Hoenig *et al.* (2002) se incluyesen en el catálogo de ICCAT y recomendó que el método fuera acompañado por un enfoque para proporcionar alguna medida de la incertidumbre (es decir, matrices de varianza-covarianza basadas en la matriz hessiana o en bootstrapp).

Cronograma de finalización

1. Reestimar la curva de crecimiento para el stock oriental antes del 15 de abril.
2. Proporcionar a ICCAT el código y los documentos técnicos relacionados con el método de Hoenig *et al.* (2002) antes del 15 de abril de 2017 para elaborar la CAA.
3. Hacer que estén disponibles (hasta 2015) las bases de datos biológicos para el stock oriental y occidental antes del 15 de abril de 2017 para su uso en las ALK.

2.2 Examen y finalización de las claves de la composición del stock (microquímica de otolitos, forma, genética, etc.) y evaluación de posibles sesgos en los procedimientos de asignación de stock

El documento SCRS/2017/021 y la presentación SCRS/P/2017/004 proporcionaban tasas de mezcla del stock de atún rojo de los desembarques canadienses entre 1975 y 2015 utilizando métodos de genética y de química de isótopos estables de otolitos.

Se indicó que las asignaciones del stock de origen estimadas utilizando SNP eran diferentes de las realizadas utilizando ratios de isótopos estables y que las discrepancias en la cantidad de acuerdo dependían de la base exacta de plantilla de SNP o isótopo estable utilizada. Por consiguiente, se recomendó que los expertos colaboren entre sí para lograr resultados más coherentes. El Grupo señaló que el origen de algunos atunes rojos estaba pobremente determinado e instó a realizar más trabajos para resolver los factores que afectan a la asignación. La tendencia creciente en el número de peces del este en la captura del oeste planteó una discusión sobre si podríamos resolver la diferencia entre los peces del este utilizando las zonas de alimentación occidentales como adultos jóvenes. La distinción entre estas dos alternativas se resolvería si los migradores orientales adultos de más edad no se movieran al norte de la pesquería y por tanto escapan a nuestra detección.

El documento SCRS/2017/027 presentaba el desarrollo de una nueva metodología genética para asignar el origen a los ejemplares de origen desconocido. Utilizando este panel SNP, los autores asignaron el origen a ejemplares de todo el Atlántico entre 2011 y 2016, proporcionando nueva información sobre localizaciones no analizadas anteriormente (por ejemplo, Noruega y Mauritania). En general, los resultados sugieren un gradiente longitudinal de las proporciones de mezcla, con una proporción relativamente elevada (~50%) de peces originarios del este en el golfo de San Lorenzo.

El Grupo solicitó que las puntuaciones de asignación se consideraran en relación con las características de los peces con el fin de determinar si existen tendencias relacionadas con la temporada, la clase anual o la talla de los peces que pudieran afectar a la aplicación de las tasas de mezcla en la evaluación del stock. Los autores aclararon que estos análisis se estaban realizando y que la mayor parte de los análisis se basaba en peces grandes (> 100 kg).

El documento SCRS/2017/026 presentaba información actualizada sobre las proporciones de mezcla en las islas Canarias, Marruecos, el Atlántico norte central y el Atlántico norte occidental, estimadas mediante análisis de química de isótopos estables de otolitos. Se presenta la variabilidad interanual de estas proporciones para el periodo 2010-2016.

El Grupo indicó que las estimaciones de la tasa anual de mezcla para una zona se basan en un número limitado de muestras y podrían no ser representativas de la mezcla que se produce durante todo el año. Por consiguiente, el uso de estimaciones de mezcla debería tener en cuenta el posible sesgo en el muestreo, además deberían incluir intervalos de confianza para las estimaciones. El Grupo observó que faltaban las estimaciones de la mezcla más recientes (2016) de las almadrabas marroquíes y se le comunicó que estas estimaciones estarán disponibles en cuanto el análisis haya sido finalizado. Por último, el Grupo indicó que los resultados de la química de isótopos estables de otolitos sugieren una importante variabilidad dentro de la muestra marroquí, y los años 2011 y 2014 presentan importantes contribuciones del oeste, mientras que los resultados genéticos (SCRS/2017/027) sugieren menos variabilidad y contribuciones muy modestas del oeste. Se están realizando más análisis para aclarar si esta discrepancia se debe a un desacuerdo entre los métodos o se debe al hecho de que en los diferentes análisis se utilizaron diferentes ejemplares.

La presentación SCRS/P/2017/01 mostraba el progreso de una herramienta de química de otolitos (basada en análisis de oligoelementos) para asignar el origen a nivel de dentro de las zonas de desove del Mediterráneo. Dada la sustancial variación interanual en la concentración oligoelementos por región, se sugirió que son necesarias bases anuales. Además, se recomendó la incorporación de datos de isótopos estables, así como un tamaño de muestra más grande para mejorar dicha herramienta.

Por último, el documento SCRS/2017/028 presentaba un análisis integrado para la asignación de origen al atún rojo del Atlántico. Utilizando una línea de base basada en adultos, este estudio presentaba una precisión de discriminación más elevada usando química de otolitos que el descrito en Rooker *et al.* (2014) que utilizaba peces de un año.

Este era un resultado potencialmente prometedor pero el Grupo señaló que eran necesarios más años y zonas de muestreo antes de que sea plenamente comparable a otras líneas de base. Combinar las firmas de isótopos estables de otolitos y los marcadores genéticos mejoraba la estimación del origen natal, lo que hace que este enfoque sea especialmente interesante para resolver el origen de las muestras con una baja probabilidad de asignación.

Durante la reunión de preparación de datos de 2016, los datos disponibles sobre el stock de origen del GBYP, Canadá, Estados Unidos y la UE se compilaron en una base de datos común, tal y como se describe en el documento SCRS/2016/015. Esta base de datos del stock de origen fue revisada y se consideró que contenía los factores y el nivel de detalle adecuados para usarla en los modelos de evaluación de stock y, además, podría proporcionar los intervalos de confianza necesarios para las estimaciones. Incluye la información a nivel individual para más de 6500 registros y permite a los analistas agregar los datos sobre el stock de origen en las escalas espaciotemporales requeridas para ajustar el rango de estructuras de modelo que se están considerando. La versión actualizada de la base de datos está ya disponible para su inclusión en la evaluación del stock y se encuentra en el archivo de Análisis de OwnCloud.

Continúan utilizándose los criterios usados para crear la base de datos de mezcla en 2016 con una ligera modificación. De acuerdo con esto, cuando se aplican técnicas múltiples al mismo ejemplar, se utilizaron datos de isótopos estables, posteriormente datos genéticos y, por último, datos de la forma del otolito. Sin embargo, basándose en los resultados del SCRS/2017/028, la asignación basada en la forma no se tuvo en cuenta, ya que la forma parece reflejar dónde pasó el pez su vida más que dónde nació.

En los criterios de filtrado de los datos no se incluyeron nuevos enfoques como la asignación integrada utilizando tanto isótopos estables como genética o variaciones dentro de cada método (por ejemplo, líneas de base de adultos frente a jóvenes de un año o paneles SNP mejorados). Un grupo de expertos debe llevar a cabo una evaluación comparativa de los métodos y las variantes para determinar la mejor línea de acción.

Se incluyeron los datos de 2015 de Canadá y del GBYP con el fin de que la base de datos esté actualizada. Se reconoció que algunos registros no incluían el tipo de arte (~300 de 6500). Se hará un intento de recuperar estos valores que faltan. Cuando no se indicaba la edad directa, se disponía de información sobre talla para su conversión a edad (mediante un ALK o un modelo de crecimiento).

En el caso del VPA, sería posible proporcionar estimaciones de la mezcla por edad, año, región y arte para ajustar la captura por edad. Usando este enfoque, los índices deberían prorratearse también con miras a que indexen el stock adecuado. Se consideró la complicación de las proyecciones que implican mezcla y se indicó que podrían utilizarse modelos para estimar la mezcla en años futuros aunque deberán hacerse algunos supuestos respecto a las tasas para las clases anuales que no han sido aún reclutadas en la pesquería.

Se consideró la posibilidad de incluir peces con stock de origen en el VPA como peces marcados con sitios conocidos de liberación y recaptura, flota y edad. Se pensó que esta formulación podría aportar información sobre las tasas de movimiento, pero no puede aportar información a las tasas de mortalidad ya que cada pez liberado es recapturado.

2.3 Examen y finalización de los calendarios de fecundidad y de la tasa de mortalidad natural

Fecundidad

El Grupo respaldó las decisiones tomadas en las reuniones de preparación de datos de 2013 y 2016 celebradas en Tenerife y Madrid. El Grupo sugirió que aunque la fecundidad es importante para investigar las relaciones stock reclutamiento, no se dispone de información suficiente para sacar alguna conclusión sobre las relaciones fecundidad-edad para los dos componentes del stock. El Grupo recomendó que se organice un taller de expertos para examinar la mejor información científica disponible, proporcionar asesoramiento sobre fecundidad y productividad por edad/talla para usarlo en la evaluación de stock, y formular recomendaciones de investigación para llegar a las principales lagunas existentes en los conocimientos. Son embargo, no es probable que esto suceda antes de la reunión de evaluación.

Fracción reproductora

El Grupo acordó utilizar dos vectores alternativos para la proporción de peces que contribuye a la reproducción de la población como una función de la edad para los dos stocks (**Tabla 1** y **Figura 6**). El Vector 1 asume que solo la madurez determina la contribución al stock reproductor y es similar al vector actualmente utilizado para el Atlántico este y el Mediterráneo (Corriero *et al.*, 2005). El Vector 2 se basa en Diaz (2011) y asume que solo los peces que están realmente en las principales zonas de desove en el Atlántico occidental en el golfo de México contribuyen al stock reproductor. Se prevé que estos dos vectores acoten los extremos de los posibles rangos del porcentaje reproductor por edad. El Grupo indicó que el vector 2, correspondiente a una edad alta de contribución al stock reproductor, es diferente del vector similar utilizado en el ejercicio de MSE. El Grupo recomienda que se use el vector 2 en el ejercicio de MSE en lugar del vector relacionado con SBT que se acordó en noviembre de 2016 (Anón. 2017, opción 2, Tabla LH1, Apéndice 4). El Grupo reconoció que están disponibles las nuevas estimaciones de edad para los peces utilizadas en Diaz 2011. El Grupo recomienda actualizar el vector 2 utilizando estas nuevas edades y que los resultados estén disponibles antes de la fecha límite del 30 de abril. Si el vector 2 no está actualizado antes de la fecha límite, se utilizará el vector 2 existente (**Tabla 2**).

Teniendo en cuenta las similitudes en el crecimiento, el Grupo espera que si en el futuro se elige una única fracción reproductora, se utilizará la misma para ambos stocks.

Mortalidad natural

El Grupo respaldó inicialmente la recomendación de las reuniones de preparación de datos de 2013 y 2016 de sustituir la mortalidad natural asumida actualmente para cada stock por una función de mortalidad Lorenzen ($M=3,0*W^{-0,288}$) redimensionada para que la mortalidad media de las edades 4+, las edades que más contribuyen a la captura, sea igual al valor deducido de la edad máxima utilizando la relación de Then *et al.* (2015). Con el fin de estimar la función de mortalidad de Lorenzen, el Grupo recomendó utilizar una edad máxima de 35 años para ambos stocks, oriental y occidental, basada en la edad máxima observada en los datos canadienses de edad-talla, las curvas de crecimiento actualmente usadas para cada stock y en las tallas máximas observadas en los peces desembarcados en las pesquerías (de media 300 cm FL). Cort *et al.* (2015) informaron sobre un atún rojo de 725 kg y 320 cm FL, pero la edad de dicho pez no fue estimada. Esto implica que $M = 0,19$ para las edades 4+. El Grupo acordó entonces probar otros dos vectores asumiendo +/- 0,05 aplicado al vector derivado de Lorenzen en los casos de sensibilidad (más o menos equivalente a la diferencia media entre los valores observados y los predichos en Then *et al.* 2015, véase la **Figura 7**).

Casi al final de la reunión, se trazó el nuevo vector propuesto contraponiéndolo a los supuestos utilizados en evaluaciones anteriores (**Figura 8**). El Grupo observó que el menor intervalo de confianza del vector M propuesto para un ensayo de sensibilidad (Lorenzen con una M media en la edad 4+ = 0,14) era, por lo general, más elevado que el vector SBT utilizado en evaluaciones anteriores para la evaluación del este y el Mediterráneo. El Grupo se planteó si esto era razonable, y solicitó que se realizaran más análisis antes del 15 de abril (véase el plan de trabajo en la sección 7).

2.4 Examen de los datos de mercado disponibles y matrices de movimiento derivadas

Se han actualizado los datos de mercado electrónico para incluir los datos recuperados por el GBYP y están en el servidor. Está previsto que el conjunto de datos de mercado electrónico final esté disponible antes del 15 de abril para incluir las marcas de la fase 6 del GBYP procesadas al formato resumen. La Secretaría ha actualizado los datos de mercado convencional que se pueden descargar del sitio web de ICCAT y están a disposición del Grupo. Se actualizó también el catálogo de mercado electrónico y se puso a disposición del Grupo además de los datos resumidos de trayectorias.

3 Examen de las estadísticas de las pesquerías

La Secretaría presentó al Grupo la información estadística (Tarea I y II) más actualizada sobre el atún rojo (*Thunnus thynnus*). Se informó también al Grupo de que el sistema de bases de datos de ICCAT (ICCAT-DB) contiene ya toda la información estadística (capturas anuales, captura y esfuerzo y talla real) recuperada en las fases 1 a 5 del ICCAT GBYP (recuperación de datos históricos). Todos estos conjuntos de datos fueron ya revisados y aprobados por el Grupo durante 2016.

3.1 Datos de Tarea I (capturas)

La captura anual de Tarea I (T1NC) incluye, por primera vez, todas las capturas históricas (anteriores a de 1950 y que se remontan hasta 1500) recuperadas en el marco del ICCAT GBYP (**Figura 9**).

Siguiendo el plan de trabajo de 2016 (Anón. in press), la T1NC fue sometida a un complejo y completo proceso de revisión con la participación de un importante número de científicos de las CPC de ICCAT. Parte de esta revisión incluía la armonización de las series de captura, una asignación adecuada de artes sin clasificar, recuperación/llenado de lagunas, eliminación de registros duplicados, reasignación de algunas capturas a los stocks/áreas adecuados, actualización de las pesquerías de almadras basándose en la información recuperada por el ICCAT GBYP, etc. La revisión cubría las series de captura de ambos stocks entre 1950 y 2015 y se realizaron cambios en un 15% (900 registros) de la información de T1NC relacionada con el atún rojo. Los detalles de esta revisión se describen de forma más completa en el **Apéndice 5**. Las capturas revisadas de T1NC se presentan en la **Tabla 2** y en la **Figura 10** (un panel por stock: BFT-E (ATE, MED) y BFT-W).

Los resultados globales muestran que la revisión de T1NC estaba principalmente relacionada con definir mejor y completar las series de pesquerías basadas en el arte, y tuvo como resultado solo pequeños cambios en las capturas totales por stock (aunque tuvo mayor impacto en el stock oriental que en el occidental). Las elevadas ratios de artes "sin clasificar" (códigos: UNCL, SURF, SPOR, SPHL) identificadas en el primer periodo (1950 a 1989) de la serie de captura de atún rojo (llegando a casi el 35% de las capturas totales en algunos años,

especialmente en el Mediterráneo) fueron significativamente reducidas (comparaciones en la **Tabla 3**). LA TINC adoptada ahora no supera el 8% de artes sin clasificar en ningún año para los dos stocks después de 1950.

El Grupo examinó detenidamente las capturas históricas (1950 a 1965) de Alemania, Dinamarca y Suecia, que estaban originalmente incluidas en la TINC sin asignación de arte. La Secretaría informó de que varios documentos (SCRS/1973/060, SCRS/1974/052, SCRS/1974/048) indicaban que estas capturas alemanas, danesas y suecas correspondían a la liña de mano (posiblemente con dos componentes principales de la flota: comercial y deportivo y de recreo). Por tanto, el Grupo acordó asignar estas tres series de captura (1952-1969) a "liña de mano". El Grupo recomendó que se mantuviese esta decisión, a menos que los científicos nacionales proporcionen información diferente sobre el arte para estas capturas.

El Grupo examinó la propuesta presentada por la Secretaría y los científicos marroquíes de separar las capturas de atún rojo UNCL de Marruecos (1950-1957) en componentes TRAP y PS, utilizando los datos de TRAP recuperados por el GBYP. Sin embargo, nueva información que se puso a disposición del Grupo durante la reunión (Lozano, 1958) parecía indicar que la pesquería de PS marroquí no empezó hasta finales de los 50. Por ello, el Grupo decidió adoptar la separación utilizando la nueva serie TRAP de Lozano (1958) y mantener el resto de las capturas como UNCL (pequeñas cantidades probablemente vinculadas a pesquerías artesanales) hasta que se disponga de nueva información.

La revisión de TINC, a pesar de ser considerada por el Grupo un éxito, no está finalizada aún. Se sabe que varias series de captura están aún incompletas en toda la serie temporal (1950-2015) en ambos stocks. Por lo tanto, estas revisiones continuarán en el futuro a medida que se disponga de nueva información. El Grupo reconoció también la contribución del ICCAT GBYP a la mejora de TINC y recomendó que los esfuerzos para recuperar datos históricos de atún rojo continúen en el futuro.

El Grupo discutió también si era necesario seguir realizando las evaluaciones del stock oriental utilizando tanto la TINC declarada como la "aumentada". Se acordó que las denominadas capturas "aumentadas" representan la "mejor estimación" del SCRS para el periodo 2000-2007 y que, por tanto, en el caso base solo debería usarse esta serie de captura. Si durante la evaluación el Grupo decide realizar ensayos alternativos utilizando las capturas declaradas, deberían ser solo parte de los ensayos de sensibilidad.

Se presentaron al Grupo varios documentos que trataban sobre estadísticas pesqueras y datos biológicos.

El documento SCRS/2017/013 presentaba un estudio basado en datos comerciales detallados de atún rojo (subastas diarias japonesas recuperadas en el marco del ICCAT GBYP). Tenía como objetivo obtener estimaciones independientes de las capturas totales (peso vivo) por año entre 2001 y 2013, y comparar los resultados con las estadísticas oficiales de Tarea I. Los resultados obtenidos fueron capturas inferiores a las estadísticas oficiales de Tarea I antes de 2008, pero muy cercanas a la Tarea I después. El Grupo reconoció este trabajo y la importancia de usar estimaciones independientes para validar las estadísticas oficiales. Además, dado que este conjunto de datos cuenta con una gran parte de información sobre la talla individual de los peces (atunes enteros frescos/congelados), el Grupo consideró la posibilidad/viabilidad de utilizar datos anteriores a 2008 para obtener información sobre tallas con el fin de complementar la pobre estructura de tallas de las capturas de la pesquería de cerco del Mediterráneo. Sin embargo, se informó al Grupo de que muchos de los registros de los datos comerciales no contenían información acerca del arte, lo que limita su utilidad, así como de algunos problemas relacionados con los factores de conversión utilizados que deben ser resueltos. Al mismo tiempo, se reconoció que el trabajo propuesto requiere una cantidad importante de tiempo y quizá no pueda completarse para su inclusión en la evaluación de stock.

El documento SCRS/2017/039 describe los datos recuperados por el ICCAT GBYP de la pesquería búlgara de atún rojo en el mar Negro en el periodo 1950-1971. El Grupo reconoció la importancia de los datos recuperados aunque no se dispone de información sobre tallas a partir de estas capturas. El arte usado por esta pesquería fue descrito como pequeños cerqueros pescando pequeños peces pelágicos. La serie de captura fue adoptada por el Grupo para su inclusión en la TINC.

El documento SCRS/2017/031 describe las capturas de atún rojo recuperadas de los registros de las almadrabas que operaban en el Reino de Aragón durante los siglos XVI y XVII. El Grupo preguntó si existían registros de captura total en peso de estas almadrabas, dado que los datos presentados solo mencionaban el número barricas producidas por las diferentes almadrabas. Se indicó que los datos recuperados incluían alguna información sobre la talla del atún rojo capturado y, por tanto, las capturas ya habían sido convertidas a peso para su futura inclusión en la base de datos de TINC tras la revisión por parte del Subcomité de estadísticas.

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

En relación con los datos de captura y esfuerzo de Tarea II (T1CE), se aportaron mejoras para Canadá y Estados Unidos para los dos últimos años y en 2016 se finalizó y adoptó una revisión completa del palangre japonés. En consecuencia, a excepción de algunas series de T2CE obtenidas por el GBYP (Noruega PS, varias TRAP y pesquerías de palangre en el stock oriental con esfuerzo y mejor resolución espacio-temporal), no se esperan más mejoras en las estimaciones de CATDIS (capturas equivalentes a Tarea I por trimestre y cuadrados geográficos de 5x5) para la evaluación.

En términos de datos de talla de Tarea II de atún rojo (T2SZ: talla real, T2CS: captura por talla declarada), existe una gran lista de revisiones/recuperaciones de conjuntos de datos (detalles en la **Tabla 4**) que contribuirá significativamente a realizar mejores estimaciones de las matrices globales de captura-por-talla (CAS) y captura por edad (CAA). Los principales cambios incluían la revisión completa japonesa (T2SZ y T2CS), la actualización canadiense (T2SZ, T2CS, todos los artes entre 1999 y 2007, y alguna información adicional de talla para 1974-1985 que fue proporcionada durante la reunión), la recuperación del palangre argelino (T2SZ, entre 2000 y 2009), y la pesquería italiana de almadraba de Cerdeña (1993-2010). Además de esto, se puso a disposición del Grupo toda la nueva información sobre tallas recuperada por el ICCAT GBYP (ya incorporada en la base de datos de ICCAT) y de las mediciones de atunes rojos mediante cámaras estereoscópicas obtenidas durante las operaciones de transferencia a las jaulas (2014 y 2015, pesquerías del Mediterráneo de cerco).

El Grupo constató que la T2SZ presentada a ICCAT a lo largo de los años incluía algunos peces muy grandes, de más de 350 cm de talla, tal y como se muestra en la **Tabla 5**, excluyendo los números más grandes, vinculados con series de cerco muy antiguas (que no figuran en la **Tabla 5**, pero que están registrados como históricos, ya que existen sustituciones adecuadas) de Noruega y Alemania en los 50, considerando solo las muestras de talla que fueron enviadas como FL, CFL o WGT-FL (peso convertido a FL por la Secretaría) y solo queda una pequeña cantidad (161 ejemplares, menos del 0,01% de la T2SZ total) que tiene que ser revisada caso por caso por la Secretaría y los científicos nacionales. El Grupo se mostró de acuerdo en que la proporción de estos peces grandes en la captura total era tan pequeña que no tendría impacto en la evaluación. El Grupo consideró que las frecuencias de peso declaradas y convertidas (por la Secretaría en el pasado) a FL utilizando las antiguas relaciones L-W deberían ser recalculadas (Secretaría) utilizando las ecuaciones L-W recientemente adoptadas.

La Secretaría indicó que en la base de datos de ICCAT, algunos de los conjuntos de datos de T2SZ enviados tienen escasa resolución temporal (año o trimestre) y no están estratificados por mes. Esto genera problemas al asignar las edades. La Secretaría indicó que las muestras de talla basadas en años deberían separarse y/o asignarse a 1 o 2 trimestres para que pueda determinarse adecuadamente la edad. La excepción son los conjuntos de datos basados en años de T2SZ TRAP de UE-España, UE-Portugal y Marruecos en los 50. Se sabe que en estas pesquerías la mayoría de las capturas se producen en el segundo trimestre (abril a junio). Si no se obtiene mejor resolución temporal, todas las muestras pueden asignarse directamente al segundo semestre. Además, algunas muestras de talla fueron enviadas en intervalos de 10 cm. Tras considerar diferentes opciones para tratar estos datos, el Grupo decidió no usarlos en la estimación de la CAS.

El Grupo decidió que aquellas series de CAS presentadas por las CPC que tengan una discrepancia relativamente grande (por ejemplo, más del 3% en peso) con la T1NC, se ajustarán utilizando las recientemente adoptadas relaciones L-W.

El documento SCRS/2017/023 describía una CAA actualizada para las pesquerías de cebo vivo de UE-Francia y UE-España en el golfo de Vizcaya basándose en la CAS actualizada de esta pesquería que se presentó en el documento SCRS/2016/179. El Grupo observó que la proporción de cada edad en la captura en la CAA recientemente propuesta era constante para el periodo 1950-1965. Esto se producía porque la proporción media de cada edad en la captura para el periodo 1976-1985 se aplicó a la captura del periodo anterior. El Grupo debatió la idoneidad de este enfoque y recomendó excluir estas proporciones medias, ya que pueden conducir a una falsa percepción de las tendencias de las pesquerías históricas.

El documento SCRS/2017/024 estimaba la talla en el momento de la captura y el crecimiento potencial de atunes rojos del este en granjas utilizando los datos de 2014-2016 recopilados en el momento del sacrificio. Se comparó la talla en el momento de la captura retrocalculada con los datos de talla recogidos por las cámaras estereoscópicas. El Grupo observó que, en algunos casos, la frecuencia de tallas retrocalculadas se correspondía con la frecuencia de tallas obtenidas de las cámaras, mientras que en otros casos no. Se explicó al Grupo que cuando las muestras de tallas disponibles son limitadas, se prevé un desajuste entre la frecuencia de tallas retrocalculada y los datos de las cámaras. Además, se reconoció que las tasas de crecimiento intrínseco de los peces de granja no han sido aún cuantificadas, especialmente para los peces que permanecen en las granjas durante periodos más largos (por ejemplo, 2+ años). Por último, el Grupo reconoció la carencia que supone no saber con certeza, en ambos tipos de datos, la CPC que pescó los peces ni la zona de pesca de los peces que se

sacrifican (o transfieren) a una granja en particular. Por ello, esta información no puede asociarse siempre a una flota específica. El Grupo discutió si la incorporación de los datos de los BCD y del VMS podría contribuir a aportar algo de la información que falta. Sin embargo, esta es una ardua tarea y no puede finalizarse a tiempo para la evaluación de 2017.

El documento SCRS/2017/029 proporciona información de tallas recientemente recuperada sobre las capturas de atún rojo de dos cerqueros españoles que operaron en el Mediterráneo durante 1985-2000. El Grupo indicó que la información sobre tallas proporcionada consistía en el peso medio y el número de peces capturados en cada lance/operación de pesca y que no estaba disponible la frecuencia de tallas original de estas capturas. El Grupo señaló que en el golfo de León (parte del área pescada por estos dos cerqueros) la talla de los peces capturados por la flota de cerco francesa varía según la temporada, mientras que los datos de los cerqueros españoles presentaban esta tendencia hacia el final de la serie temporal. El Grupo señaló que los reglamentos de ordenación para esta pesquería no se adoptaron hasta 2004 [Rec. 04-07] y que, por tanto, otros aspectos de la pesquería, como el uso de buques congeladores y sonares, y el desarrollo de la cría de atún rojo en el Mediterráneo, tendrían un mayor impacto.

El documento SCRS/2017/046 presentaba datos sobre captura, talla y proporción de sexos del atún rojo capturado por almadrabas argelinas durante el periodo 2000-2009.

El Grupo discutió si los datos sobre muestras de talla recientemente comunicados para la flota de cerco española (SCRS/2017/029) han dado lugar a una importante mejora de las muestras de talla de cerco ya disponibles para el Mediterráneo. El Grupo indicó que los nuevos datos presentados corresponden al peso medio y al número de ejemplares capturados en cada lance/operación de pesca. Por lo tanto, como las muestras de talla ya disponibles de la flota de cerco francesa, los datos correspondían a una distribución de pesos medios de la captura y no a una distribución de frecuencias de tallas de la captura. El Grupo decidió utilizar la frecuencia de medias para la estimación de la frecuencia de tallas representativa de la captura del cerco y combinar los datos de ambas flotas (documento en preparación). Para el periodo 2008-2015, el Grupo decidió utilizar los datos de talla de las cámaras estereoscópicas y los retrocálculos de talla, y para antes de 2008 se utilizará la frecuencia de medias. Sin embargo, se indicó que los datos comerciales (véase la discusión del SCRS/2017/013) podrían proporcionar alguna información que permita obtener o confirmar la frecuencia de tallas original de la captura.

3.3 Actualización de la CAS - validación e integración de las estadísticas de captura por talla con la nueva información procedente de las granjas, el sacrificio y las cámaras estereoscópicas, así como de otras fuentes de información

Toda la información sobre talla disponible (nueva, revisada, corregida) obtenida de varias fuentes (CPC, ICCAT GBYP, retrocálculo de atún de granja, cámaras estereoscópicas, etc.) debería utilizarse para estimar las matrices globales de CAS/CAA.

A modo de orientación para decidir cuándo deberían comenzar los modelos que requieren una CAA completa (por ejemplo, VPA) en la evaluación de cada stock, el Grupo tuvo en cuenta la información sobre talla disponible (tanto T2SZ como T2CS) y la ratio de cobertura equivalente de peso de las capturas totales (T1NC) para ambos stocks (**Figura 11**).

- Para el stock del Atlántico este y Mediterráneo, el Grupo debatió el hecho de que una proporción relativamente elevada de las capturas del periodo 1950-1960 contaba con muestras de talla del Atlántico este (fuera del Mediterráneo), pero la mayoría procedían de la pesquería de cerco de Noruega y no se disponía de muestras de talla de las capturas alemanas y danesas para el mismo periodo. En el caso de las pesquerías del Mediterráneo, las muestras de talla para 1950-1960 cubrían únicamente una proporción muy pequeña de las capturas totales, y todas procedían únicamente de pesquerías de almadrabas. Las muestras de tallas en el Mediterráneo no alcanzaron una proporción del 60% de los desembarques de Tarea I hasta 1968, año en el que se obtuvieron las primeras muestras de talla de las pesquerías de cerco. Por tanto para evitar tener que utilizar una gran proporción de sustituciones (90-70%) utilizando muestras de talla de un solo tipo de arte, el Grupo recomendó que el VPA para el stock del este no comenzase antes de 1968.

- Para el stock occidental, las muestras de talla disponibles en la BD de ICCAT son muy limitadas antes de 1970. Para el período 1970-1973, las muestras de talla disponibles proceden únicamente de artes de almadraba y, por ejemplo, en 1970 suponían únicamente un 10% de los datos de captura de Tarea I. Teniendo en cuenta las muestras de talla disponibles, el Grupo recomendó que el VPA para el stock occidental no comenzase antes de 1974.

A pesar de estos límites de rango en los modelos que requieren una CAA completa (p. ej., VPA) (y por tanto, en las estimaciones de CAS/CAA), el Grupo recomendó a la Secretaría que obtenga estimaciones de CAS que se remonten lo más posible en el tiempo teniendo en cuenta la escasa disponibilidad de datos de talla suficientes. Al margen de estos límites de rango, las estimaciones de CAS/CAA deberían utilizarse "únicamente" con precaución y sólo para fines específicos (p. ej.: tendencias de los pesos medios por arte) debido a su escaso grado de exhaustividad en lo que se refiere a la talla. El grupo hizo hincapié en que limitar el año en el que debería comenzar el VPA no es óbice para que otros modelos estadísticos que no requieren una CAA empiecen antes de 1974 y 1968 para los stocks occidental y oriental, respectivamente.

El Grupo está de acuerdo en que para la próxima evaluación debe estimarse la CAS incorporando todas las muestras de talla recientemente disponibles y utilizando la misma metodología (mismo criterio de sustitución y extrapolación a Tarea I) utilizada en la evaluación de 2014. La CAS se extrapolará a la "mejor estimación" de la extracción total utilizando el mismo método y supuestos que en la evaluación de 2014 que extrapoló las capturas en una proporción igual para todos los artes debido a que se consideró que se produjo una infra comunicación no sólo para el cerco, sino también para otros tipos de artes (WWF 2006).

Como todos los demás datos de entrada que se utilizarán en la evaluación, la versión final de las CAS/CAA debería completarse y estar disponible antes del 30 de abril de 2017.

3.4 Otra información

La Secretaría informó al Grupo de que CATDIS se actualizará (1950-2015) después de que se finalicen las estimaciones de CAS teniendo en cuenta todas las revisiones realizadas a T1NC y el uso de la información sobre T2CE del ICCAT GBYP.

4. Examen de los indicadores de la pesquería

4.1 Examen de las estadísticas de Tarea I a utilizar para las proyecciones actualizadas de 2016

En esta sección se presenta una visión general de los estudios de los índices presentados al Grupo. Los índices de atún rojo del este se presentan en la **Tabla 6 (Figura 12)** y los índices de atún rojo del oeste en la **Tabla 7 (Figura 13)**. En la Sección 4.3 se detallan los debates relacionados con la selección de los índices.

Índices actualizados

Para el atún rojo oriental, se presentaron al Grupo tres series actualizadas. En el documento SCRS/2017/030 se presentaba una estandarización de la CPUE preliminar para las capturas de atún rojo de la pesquería de almadrabas de Portugal meridional entre 1998 y 2016. La serie muestra un incremento a partir de 2009 de un orden de magnitud de 20. El Grupo subrayó que este aumento era una característica común observada también en otras series. Se constató que después de 2007 la introducción de liberaciones de peces podría estar vinculada con los cambios en la estructura de tallas.

El documento SCRS/2017/038 presentaba la CPUE estandarizada para las almadrabas marroquíes para el periodo 1986-2016, que muestra un aumento a partir de 2011. El Grupo señaló que la serie se vio afectada por el número de peces liberados, que son también auto comunicados por cada almadraba desde 2009. Se observó que la temporada de pesca se había concentrado en el mes de mayo durante los últimos años. El Grupo sugirió que se considerase un efecto mes en la estandarización en una versión revisada del índice, debido a la reducción de la duración de la temporada de pesca después de 2012.

En el documento SCRS/2017/025 se presentaba la serie de CPUE actualizada de la pesquería japonesa de palangre en el Atlántico oeste y nororiental que se extiende hasta el año de pesca 2017. En particular, el índice en el Atlántico nororiental ha mantenido un alto nivel desde 2010. Se discutieron algunos aspectos de modelado para tener en cuenta la reciente contracción espacial de las pesquerías. El Grupo señaló que la pesquería parece

mostrar un cambio en la eficacia, ya que a partir de 2010 se logró una muy elevada proporción de captura positiva cada año en el Atlántico nordeste. El Grupo se preguntó si esto estaba relacionado con la selección de mejores patrones. La respuesta fue que posiblemente esté relacionado con ello, sin embargo, el número de buques había ido disminuyendo gradualmente antes de este cambio en la efectividad, lo que significa que los patrones buenos ya habían sido seleccionados. Dado que los cambios importantes no ocurrieron en torno a 2010, las elevadas capturas positivas podrían atribuirse más bien a una mayor presencia y densidad.

Para el atún rojo del Atlántico occidental, en el documento SCRS/2017/020 se presentaban los índices de CPUE estandarizados para las pesquerías canadienses (1984-2016), incluido el nuevo trabajo de modelado. Se observaba un incremento desde la década del 2000. El Grupo debatió los aspectos del trabajo de modelado relacionado con el esfuerzo, y señaló un cambio en la estructura de talla hacia edades más jóvenes.

En el documento SCRS/2017/032 se presentaba al Grupo una estandarización de los índices anuales de biomasa reproductora de atún rojo del oeste basado en prospecciones de larvas en el GOM (1977-2016). Se discutieron aspectos de la estandarización en relación con la introducción de un arte más eficiente.

Nuevos índices

Para el atún rojo del Atlántico oriental, se presentaron cuatro nuevos índices de uso potencial para la evaluación de stock. En el documento SCRS/2017/033 se presentaba una actualización del índice de larvas del Mediterráneo occidental que mostraba un incremento desde la década del 2000. El Grupo debatió posibles cambios espaciales en zonas de desove a lo largo de los años considerados por el enfoque que utiliza un modelo de hábitat de reproducción para ponderar las diferentes áreas. En el documento SCRS/2017/034 se presentaba el índice de supervivencia potencial de las larvas durante el periodo 1990-2016, que mostraba una alta variabilidad interanual. Se constató que la supervivencia cubría las fases iniciales de la vida y que deberían considerarse otras fuentes de mortalidad para reflejar el reclutamiento. En el documento SCRS/2017/040 se presentaba un índice de abundancia de las prospecciones aéreas francesas, lo que incluye nuevos aspectos metodológicos. Se constató la variación en el esfuerzo total entre la publicación objeto de revisión por pares y los documentos presentados desde 2010, así como el hecho de que este índice reflejaba el número de bancos detectados en vez de la abundancia directa. Se consideró que el enfoque para la detección automática de bancos de atunes rojos del Atlántico este a partir de sonares comerciales en el Golfo de Vizcaya tiene un gran potencial para hacer un seguimiento de la abundancia (SCRS/P/2017/002, Uranga et al. 2017).

Para el atún rojo oriental, se presentaron al Grupo dos nuevos índices potenciales. En el documento SCRS/2017/016 se presenta un índice de abundancia independiente de la pesquería para el atún rojo del Atlántico en el golfo de San Lorenzo, obtenido a partir de prospecciones acústicas de arenque, que mostraban un incremento durante el periodo estudiado. El Grupo constató la utilidad de este índice y que podría utilizarse para comprender mejor la CPUE de esta misma zona. En el documento SCRS/2017/032 se presentaba al Grupo una estandarización de los índices anuales de biomasa reproductora de WBFT basada en prospecciones de ictioplancton en el GOM (1977-2016). Se discutieron aspectos de la estandarización en relación con la introducción de un arte más eficiente. En el documento SCRS/2017/035 se presentaba el trabajo realizado durante una reunión para calcular un índice plurinacional de palangre pelágico para el atún rojo del oeste, que no se presentó para su consideración en la evaluación de 2017. El Grupo debatió algunos aspectos metodológicos que podrían incluirse en este trabajo.

4.2 Actualización de la tabla de criterios de los índices desarrollados durante la reunión de preparación de datos de 2016

El Grupo revisó y actualizó las tablas de criterios de los índices (BFT-E en la **Tabla 8**, BFT-W en la **Tabla 9**) desarrollados durante la reunión de preparación de datos de 2016

4.3 Determinación de los índices a utilizar en la próxima evaluación para el caso base y los ensayos de sensibilidad

Stock oriental

Para el stock oriental, el Grupo decidió utilizar cinco series de CPUE y dos series de prospecciones. El Grupo decidió continuar utilizando el índice de cebo vivo del Golfo de Vizcaya durante el periodo 1952-2014, con un corte en 2016. Aunque este índice se desglosó en tres periodos (1952-1962, 1963-2006, 2007 en adelante) en la evaluación de 2014, se combinaron los dos periodos iniciales basándose en la CAA revisada (véase la sección

CAA). La parte histórica de la serie (1952-2006) corresponde a las edades 2-3, mientras que la parte más reciente (2007-2014) representa las edades 5-6. La serie no pudo actualizarse hasta el año más reciente para la evaluación de 2017, es decir 2015, básicamente porque la cuota se transfirió desde esta flota a otras flotas que operan en el Mediterráneo.

La pesquería de almadrabas españolas y marroquíes combinadas cambió en 2009, cuando se introdujo la auto comunicación de los peces liberados de la almadraba y después en 2012, cuando se limitó a la temporada de pesca. El Grupo acordó truncar el índice marroquí y español combinado que se había utilizado en la evaluación de 2014 y utilizar el periodo entre 1981 y 2011. El Grupo también convino en intentar combinar los índices de almadrabas marroquíes y portuguesas de 2012 en adelante. Si dicho intento (antes del 15 de abril) no produce un índice convincente, el Grupo acordó que solo se utilizará la serie de almadraba marroquí estandarizada. Se constató que la estandarización del índice de almadraba marroquí se había mejorado al incluir un efecto de mes ajustado a la serie (1998-2016), pero al grupo le sigue preocupando la incertidumbre del índice en los años más recientes.

El Grupo decidió considerar el uso del índice nominal histórico de cerco noruego para la zona del Atlántico nororiental, estimado a partir de los datos de captura y esfuerzo de Tarea II del periodo 1955-1980 solo en los modelos desglosados espacialmente. El Grupo constató que esta pesquería es relativamente similar a lo largo de todo el periodo, con una contracción de la zona de pesca en su conjunto, con algún desarrollo, a diferencia de la pesquería de cerco actual en el Mediterráneo.

Para los índices de palangre japoneses, el Grupo decidió mantener el índice de palangre japonés en el Mediterráneo y por debajo de 40°N en el Atlántico nordeste en el periodo 1975-2009, para las edades 6 a 10. Para la zona al norte de 40° N del Atlántico nororiental, tras revisar los cálculos adicionales que incorporan los términos año*área y año*mes de efecto aleatorio con área*mes como factores fijos, el Grupo decidió utilizar los datos del Atlántico nordeste para 40°-60° N sin la zona 33 (40°-50° N y 10°-30° W) debido a una tendencia sistemática en los valores año*área. El Grupo decidió también dividir la serie después del año pesquero 2010 (véase a continuación: índice del stock occidental).

Además de los índices dependientes de las pesquerías mencionados antes, el Grupo acordó utilizar la prospección aérea francesa de juveniles (edades 2 a 4) en el Mediterráneo noroeste y la prospección de larvas en el Mediterráneo occidental, dos nuevos índices independientes de las pesquerías. La prospección aérea francesa cubre los periodos 2000-2003 y 2009-2015 (excepto para 2013). El Grupo debatió varios aspectos relacionados con la inclusión de factores que afectan a la detectabilidad de los bancos de túnidos desde el avión, y relacionados con el hecho de que el índice se refería a bancos de túnidos y no a túnidos. El constató que el programa informático DISTANCE para transectos lineales puede considerar el tamaño del banco tanto en la función de detección como en las estimaciones de densidad. Se solicitó al autor que revise el enfoque para garantizar que se estaba haciendo así. La prospección de larvas abarcaba los periodos 2001-2005 y 2012-2015 y mostraba buenas correlaciones con la biomasa del stock reproductor de evaluaciones anteriores. Se utilizará para indexar la biomasa del stock reproductor.

El Grupo revisó también otros índices de abundancia potenciales incluidos en una lista en la reunión de preparación de datos de 2016 que no se utilizarán para la evaluación. Uno de estos era el índice de supervivencia potencial de larvas en todo el Mediterráneo. Dado que el índice no representa directamente la abundancia del stock, el Grupo decidió no utilizarlo directamente como índice de abundancia, sino considerarlo una variable explicatoria para la relación stock-reclutamiento. El Grupo instó a los autores a continuar los esfuerzos centrados en este estudio.

El índice proporcionado por la prospección aérea de concentraciones de reproductores del ICCAT GBYP cubría solo cuatro años (2010, 2011, 2013 y 2015), no obstante se realizaron prospecciones en las cuatro zonas de desove del Mediterráneo (mar Balear, mar Tirreno meridional, Mediterráneo central sur y mar de Levante). En 2011, no se realizaron prospecciones en el mar de Levante y la abundancia absoluta no estuvo disponible para dos áreas en 2010. El diseño de la prospección se aplicó de forma constante y se estandarizaron los índices de abundancia (densidades de los bancos, pesos medios y abundancia total en número) teniendo en cuenta el efecto de variables medioambientales. Este índice proporciona solo una breve serie temporal en esta fase, pero merece ser reexaminado en la próxima evaluación.

El Grupo acordó que las series de CPUE de las dos pesquerías de cerco en el Mediterráneo (UE-España y Túnez) aportaban información como indicadores de las pesquerías. El Grupo siguió manifestando su preocupación en lo que concierne a la definición de la unidad de esfuerzo y a la dificultad que supone tener en cuenta en el proceso

de estandarización los cambios en las medidas de ordenación (por ejemplo, el acortamiento de la temporada de pesca, la reducción de las cuotas, la adopción de cuotas individuales de los buques, etc.) que fueron adoptadas para esta pesquería. El Grupo decidió no utilizar estos índices para la evaluación de stock, pero utilizarlos como indicadores de las pesquerías y comparar sus tendencias con otras tendencias de otros indicadores de las pesquerías. El Grupo animó a que se sigan actualizando estos índices de forma regular mientras que el SCRS explora modos de mejorar la metodología para estimar índices de abundancia para las pesquerías de cerco. Se constató que el desarrollo de índices de abundancia de los cerqueros ha resultado en general problemático, debido a su conducta típicamente híper estable, y que ISSF estaba desarrollando trabajos en este sentido (ISSF 2012).

El Grupo revisó el índice para la almadraba sarda en el periodo 1993-2011. Se manifestó inquietud respecto al hecho de que esta pesquería podría representar solo una pequeña fracción de peces/del stock en una pequeña zona. También se indicó que no se disponía de datos para los años recientes. El Grupo constató también que las pesquerías de palangre japonesas en el Atlántico y Mediterráneo cubrían una zona más amplia y un periodo más largo para un rango similar de edades. El Grupo señaló que este índice podría utilizarse en un modelo con una mayor resolución espacial. Para futuras evaluaciones, el Grupo sugirió que se explore un análisis combinado con las series de almadrabas española, marroquí y portuguesa para investigar si el índice de Cerdeña refleja tendencias similares a las de los otros índices.

Stock occidental

Para el stock occidental, el Grupo decidió utilizar nueve series de CPUE y tres de prospecciones. El Grupo mantuvo el índice de palangre pelágico de Estados Unidos en el golfo de México que cubre las edades de 9-16+. El Grupo mantuvo los tres índices estadounidenses de caña y carrete (1993-2015) para las tres diferentes gamas de talla, que siguen a las cohortes fuertes y se utilizarán para las edades 2-3, 4-5, 8-16. También fueron seleccionados por el Grupo los dos índices de caña y carrete 66-145 cm y > 195 cm de la costa este, así como el índice de la pesquería japonesa de palangre del golfo de México, ya que es la única serie que cubre la parte histórica (1974-1981) del período de la evaluación. El índice canadiense combinado suroeste de Nueva Escocia (SWNS) y golfo de San Lorenzo (GSL) (1984-2016) fue seleccionado por el Grupo para ser utilizado en la próxima evaluación, pero la captura en 2010 relacionadas con el GSL fue excluida debido a la brevedad de la temporada. El Grupo consideró dividir el índice canadiense RR combinado debido a la implementación de un sistema semejante al de la cuota individual transferible (ITQ) en la pesquería GSL PEI a principios de 2011. Antes del cambio, la flota se limitaba a capturar un solo pez por marea, y el momento y número de periodos para capturar los decidía la asociación de pesca. Después del cambio, la flota se limitaba capturar a un solo pez por temporada que se capturaba a discreción del pescador. El efecto del cambio fue distribuir el esfuerzo en una fracción más amplia de la temporada. Sin embargo, este reglamento no se aplicó a cuotas mayores por licencia (SWNS) de tal modo que el Grupo acordó que no era necesario partir la serie SWNS/GSL combinada en 2011 para considerar la pesquería de GSL que es más pequeña y la cuestión de la cuota por licencia.

El Grupo convino en seguir utilizando en la evaluación de stock el índice de mortalidad total estimado a partir del tiempo pasado en libertad en los programas de marcado a partir de las décadas de los setenta y ochenta. Este índice podría utilizarse como un índice de tasa de mortalidad relativa para restringir la mortalidad total o la mortalidad por pesca. Además, el Grupo decidió incluir el índice de abundancia canadiense independiente de la pesquería desarrollado recientemente para el período 1994-2015 y obtenido a partir de un estudio acústico de arenques en el golfo de San Lorenzo (GSL). El Grupo convino en que este índice, para las edades 8-16, suponía una mejora con respecto al índice de caña y carrete dependiente de la pesquería disponible para esta área, que será utilizado para el ensayo de continuidad y en un índice combinado RR CAN con el de SWNS. El Grupo acordó mantener el índice de la prospección de larvas en el golfo de México en 1977-1978 y 1981-2015 sin 1985, para indexar la biomasa reproductora del stock.

Se utilizará el índice de palangre japonés, que cubre el periodo 1976-2017, para las edades 2-16. Basándose en los análisis adicionales del índice de palangre japonés del Atlántico nororiental, se realizaron análisis similares. Los análisis adicionales se llevaron a cabo mediante la incorporación de efectos aleatorios de términos año*área y año*mes con área*mes como factor fijo. Se observó que había una tendencia sistemática en el término año*área, de tal modo que se siguió explorando el modelo que solo utiliza la zona de pesca actual (aguas de Canadá, al norte de 50° N y al este de 55° W) con la misma especificación del modelo, ya que estas áreas consideran prácticamente toda la pesca reciente. La serie obtenida de estandarizaciones adicionales reduce el grado de incremento en la abundancia relativa en los años pesqueros de la década de 2010. El Grupo preguntó si se había realizado algún intento de modelar áreas basándose en coordenadas y no en bloques de zona. Dicho trabajo se ha intentado, pero no produjo ningún resultado convincente. Sin embargo, no se realizó ningún intento

de utilizar modelos aditivos generalizados con un alisador de longitud-latitud. El Grupo reconoció el esfuerzo que se había realizado, así como el hecho de que las tendencias opuestas que podrían detectarse en las zonas meridional y septentrional sugerían que la dinámica espacio-temporal se tenía en cuenta, al menos en parte, en el modelo. Sin embargo también se observó que la ausencia de una co-variable podría explicar la tendencia. El Grupo señaló que reducir la zona considerada en el modelo podría favorecer la hiper estabilidad al concentrar el análisis en el área más favorable. Se recomendó tratar de incluir en el análisis otras covariables para reflejar los cambios en la dinámica, además del componente espacial, como la identificación del buque, ya que esto sería un enfoque alternativo que resolvería este problema. Se observó que la incorporación de la identificación del buque podría llevar bastante tiempo, y que no sería posible hacerlo para la evaluación de stock de 2017. El Grupo animó a que este análisis se realizara para estudios futuros. El Grupo también observó que una de las preocupaciones pendientes era la alta proporción de lances con captura, que podría dirigir la tendencia de la serie recientemente estandarizada. Se aclaró que ese problema se ha producido sólo en el Atlántico nordeste, excepto para el año pesquero 2017 año en el que se produjo en el Atlántico oeste.

Para la evaluación de stock de 2017, el Grupo acordó utilizar el modelo que solo utiliza la zona de pesca actual (aguas de Canadá, al norte de 50° N y al este de 55° W) con los términos año*área y año*mes de efecto aleatorio y área*mes como factor fijo. A continuación, el Grupo debatió la cuestión de la división de la serie después del año de pesca 2010 para el índice oriental y occidental, dados los reglamentos de ordenación (cuota individual de buque) y los cambios en la composición de tallas en el Atlántico nororiental.

Además de los índices anteriores, el Grupo también examinó otras series que no fueron seleccionadas para la evaluación. Dado que el índice oceanográfico del golfo de México no representa directamente la abundancia del stock, no se utilizará directamente como índice de abundancia; pero podría considerarse como una variable explicativa en la relación stock-reclutamiento. Como en el caso del índice de supervivencia potencial de larvas en el Mediterráneo, el Grupo animó a los autores a proseguir su esfuerzo con este estudio y a considerar realizar los análisis para el stock occidental en el golfo de México con el fin de proporcionar posiblemente un índice de reclutamiento para ambas áreas. El Grupo no recomendó incluir los índices conjuntos Estados Unidos/Canadá en la evaluación de 2017, estos deben esperar a una evaluación adicional que determine el nivel de las interacciones año*flota. El Grupo no seleccionó el índice canadiense de caña y carrete del GSL debido a la decisión de utilizar la serie combinada GSL y SWNS.

4.4 Debate sobre el peso relativo que tiene que asignarse a los índices seleccionados

Esta cuestión fue debatida brevemente por el Grupo bajo la sección 5.2.

5. Examen de los progresos realizados en los nuevos marcos de modelación

5.1 Examen de los modelos actuales y mejoras propuestas

Esta cuestión fue debatida por el Grupo bajo la sección 5.2.

5.2 Debate de los nuevos modelos que se están considerando para la evaluación de 2017 y proyecciones

El Grupo prevé que es probable que el método de evaluación VPA utilizado en evaluaciones anteriores siga siendo la base para el asesoramiento en la evaluación de 2017, a menos que uno o algunos de los nuevos enfoques de modelación utilizados en julio de 2017 sea mejor. La captura por edad y los índices de tamaño del stock se volverán a calcular para utilizarlos en todos los métodos de evaluación considerados en 2017, lo que incluye una evaluación VPA actualizada. Se evaluarán el efecto de la nueva captura por edad y de los índices de tamaño del stock en la evaluación VPA comparando el ensayo retrospectivo de la evaluación de VPA actualizada con el correspondiente de la evaluación de 2014. A partir de esta reunión de preparación de datos de marzo de 2017m se prevé que se utilicen al menos cuatro enfoques de evaluación adicionales:

- i) Stock Synthesis 3 (SS3 <http://nft.nefsc.noaa.gov/SS3.html>),
- ii) Captura por talla estadística
- iii) Modelo de evaluación de stock (SAM <https://www.stockassessment.org>),
- iv) Programa de evaluación estructurado por edad (ASAP <http://nft.nefsc.noaa.gov/ASAP.html>)

El Grupo acordó que los ensayos iniciales del modelo, con los valores de entrada y salida, deben estar accesibles en el servidor owncloud de la reunión ([https://meetings.iccat.int/BFT dataPreparatory](https://meetings.iccat.int/BFT_dataPreparatory)) antes del 7 de julio de 2017, antes de la sesión de evaluación, y que los ensayos del modelo iniciales y posteriormente acordados deberían subirse también al servidor.

Se espera realizar progresos en los modelos de mezcla, pero no puede garantizarse que sirvan como base principal para el asesoramiento en materia de ordenación. La evaluación de 2008 supuso un buen punto de partida y los datos recopilados desde entonces han hecho que sea posible lograr un modelo más fiable y coherente.

Características de los enfoques de evaluación

El Grupo revisó el documento SCRS/2017/036 para seleccionar las características que deberían tener los enfoques de evaluación, la estructura de la flota inicial que se tiene que probar y los ensayos de sensibilidad que se tienen que realizar.

Varias características consideradas esenciales para los posibles casos base son deseables/opcionales para otros enfoques de evaluación.

Esencial -	Opcional (O)
Informar de los pasos dados para garantizar la convergencia con la mejor solución global, por ejemplo valores de partida fluctuantes - probar que los diferentes valores de partida lograr la misma verosimilitud logarítmica negativa mínima.	Sensibilidad a las condiciones de partida (por ejemplo, si se asume que es virgen en algún momento, tasas de mortalidad por pesca iniciales)
Perfil de verosimilitud de parámetros clave estimados (h , σ_R , R_0 , ratio de F para el VPA), (por ejemplo, Kell et al 2014, Lee et al. 2014, Wang et al. 2014). En algunos casos los errores estándar Hessian podrían constituir un diagnóstico suficiente pero no se diagnostican los conflictos de los datos y los errores de especificación del modelo (Lee et al 2014).	Validación cruzada/ previsión retrospectiva (Kell et al 2016). Esto puede realizarse mediante un análisis retrospectivo y una proyección posterior para las capturas conocidas y mediante la comparación de las proyecciones con la evaluación utilizando datos para todos los años.
Informar de los parámetros con errores estándar para el caso base	
Informar de los pasos datos para detectar posibles sesgos (e.g., Bootstrapping/MCMC)	
Análisis retrospectivos	
Ajustes de gráficos a los índices y valores residuales	
Ajustes anuales/estacionales/globales a los datos de composición. Los gráficos de burbujas de valores residuales de Pearson deberían ser suficiente para que la VPA muestre la selectividad implícita en el tiempo.	
Los modelos deberían poder traspasar las incertidumbres en las proyecciones a una matriz de Kobe	
Informar de niveles de referencia y de las bases para su cálculo.	

Estructura de la flota

Las 14 flotas que se enumeran a continuación para el este y el oeste fueron identificadas inicialmente para su utilización en la MSE. Deberían ser utilizadas por los analistas cuando empiezan sus análisis y deberían ajustarse cuando se requiera a media que se desarrolla el análisis. La Secretaría facilitará los datos necesarios para estas flotas por trimestre para fines de evaluación.

- 1) Palangre japonés
- 2) Otros palangres
- 3) Cebo vivo antes de 2009
- 4) Cebo vivo de 2009 en adelante

- 5) Cerco (PS) del Mediterráneo de 2009 en adelante
- 6) Cerco del Mediterráneo, peces grandes antes de 2009 (temporada 2)
- 7) Cerco del Mediterráneo, peces pequeños antes de 2009 (temporadas 1, 3 y 4),
- 8) Cerco occidental antes de 1987
- 9) Cerco occidental de 1987 en adelante
- 10) Almadrabas antes de 2009
- 11) Almadrabas de 2009 en adelante
- 12) Caña y carrete, Canadá
- 13) Caña y carrete - Estados Unidos (utilizar solo datos completos desde 1988 en adelante debido a que antes de este año faltan datos de algunas flotas)
- 14) Todas las demás flotas

Muchas flotas se separan en 2009 debido al impacto de la Recomendación 08-05, que afectó a las operaciones de las flotas.

Tal y como se indicó antes, dependiendo del tipo de modelo, de cómo incorpora los índices y de un examen más completo de los diagnósticos del modelo, la estructura de la flota podría requerir algún ajuste con respecto a esta propuesta inicial.

Evaluaciones de sensibilidad

El Grupo acordó que deben incluirse los siguientes análisis de sensibilidad en los documentos presentados antes de la reunión de evaluación de julio de 2017.

- Examinar la sensibilidad a la tasa de mortalidad natural asumida. Se propusieron posibles alternativas (por ejemplo, +/- 0,05 para edades 4+, redimensionada siguiendo a Lorenzen) pero se solicitó que se realizaran análisis adicionales para su adopción final (véase el plan de trabajo en la sección 7).
- Probar la influencia de cada índice, por ejemplo, eliminándolos de uno en uno de la evaluación, eliminación jackknife.
- El Grupo considera que lo que se denominó "captura inflada" para el Atlántico y Mediterráneo constituye de hecho la mejor estimación del SCRS. Debería utilizarse en la evaluación del Atlántico este y Mediterráneo y para la mezcla. La captura comunicada puede utilizarse como caso de sensibilidad. Se considera opcional realizar un análisis de sensibilidad adicional incrementando las mejores estimaciones del SCRS de capturas no declaradas en un 25% arbitrario.
- Explorar el peso relativo de la composición e índices para los modelos estadísticos integrados (por ejemplo, Francis 2011)
- Para los modelos de mezcla, evaluar los efectos de utilizar diferentes fuentes (marcas convencionales, marcas electrónicas, composición) para cuantificar la mezcla.
- Para los enfoques VPA, evaluar los efectos de diferentes construcciones de composición por edad (para el VPA) utilizando diferentes formas de corte de edad o ALK.
- Opcionalmente, realizar pruebas con capturas/selectividades que varían en el tiempo.

Proyecciones

El Grupo acordó que las proyecciones deberían incluirse en los documentos de evaluación presentados una semana antes de la reunión de evaluación de julio de 2017. Para los ensayos iniciales, los analistas deberían asumir que las capturas de 2016 y 2017 son iguales al TAC. Las proyecciones deterministas deberían calcularse hasta al menos 2035 inclusive para ir más allá de los efectos transitorios. Las proyecciones podrían realizarse con un TAC constante actual y/o con una F en statu quo (promedio de los tres años más recientes por edad). Las proyecciones deberían utilizar la selectividad reciente (GM de los tres últimos años), el reclutamiento medio de los años -6 a-15 con respecto al año más reciente. Aunque antes de la sesión de evaluación solo se requieren proyecciones deterministas, los enfoques de evaluación deberían poder propagar las incertidumbres a lo largo de los años de la proyección para generar matrices de Kobe.

5.3 Examen del estado del catálogo de software de ICCAT

En el marco del Plan estratégico para la ciencia del SCRS para 2015-2020, se acordó consolidar el catálogo de software de evaluación y asegurar el mejor uso de los modelos de evaluación de stock que deberían estar plenamente documentados.

Para hacer esto, se acordaron tres estrategias en el Plan estratégico:

- 1.3.1 Actualizar el catálogo actual de software de métodos de evaluación de stock para eliminar el software desfasado y actualizar las versiones del software que se están utilizando actualmente.

1.3.2 Garantizar que todo el software utilizado en las evaluaciones más recientes se corresponde con las versiones del catálogo.

1.3.3 Garantizar que todo el software está bien documentado y cuenta con un manual de usuario y un código.

El nuevo catálogo de programas informáticos está en un repositorio github <https://github.com/ICCAT/software/wiki/New-Catalogue>. Como ejemplo de utilización de un sistema de control de versión para el desarrollo de programas informáticos también se ha creado un repositorio para el programa VPA2Box <https://github.com/ICCAT/software/wiki/3.1-VPA2Box>. Esto permitirá a aquellos que lo desarrollen trabajar en el código y garantizará al mismo tiempo que se hace un seguimiento de todos los cambios y que se rectifican si se requiere.

Los programas de evaluación utilizados para proporcionar asesoramiento para el atún rojo en 2017 deberían estar catalogados antes del final de abril de 2017.

5.4 Revisión de los progresos en la MSE y en los temas pendientes

Los miembros del grupo de modelación presentes se reunieron en los márgenes de la reunión para ser informados de los progresos y desarrollar nuevos planes para los trabajos de MSE para el atún rojo. Durante la reunión se expuso una breve presentación de los resultados de sus deliberaciones.

6. Evaluación de las evidencias de la existencia de los extraordinarios años de reclutamiento 2004-2007 estimados para la población del Atlántico este y Mediterráneo

La evaluación de stock de atún rojo del este de 2014 estimó que los reclutamientos para 2004-2007 eran incluso superiores al reclutamiento de 2003. Desde entonces, el Grupo ha debatido si estas estimaciones de grandes reclutamientos fueron el resultado de la limitada disponibilidad de series de CPUE de juveniles y/o de la parametrización de la ratio de F de ejemplares de edad 9 a 10 en los años terminales del VPA. Debido a estas inquietudes, el Grupo ha estado buscando pruebas empíricas que confirmen si la estimación de las clases anuales 2004-2007 son el resultado de la limitación en los datos disponibles y especificaciones del modelo o si, de hecho, se ha producido un elevado reclutamiento. En el documento SCRS/2017/025 (véase la sección 4.1 de este informe) se presentó la CAA de la pesquería de palangre japonesa en el Atlántico nordeste estimada a partir de CAS obtenida mediante el método de separación de cohortes. Los datos indicaban que las capturas de esta pesquería después de 2010 estaban compuestas sobre todo de la clase anual de 2003, con contribuciones de las clases anuales 2004-2007 en los años más recientes. El Grupo concluyó que los resultados de esta serie de CPUE indicaban que el reclutamiento durante 2004-2007 no fue tan elevado como el reclutamiento de 2003. Esta cuestión se revisará basándose en los resultados de la nueva evaluación de 2017.

7. Recomendaciones

Plan de trabajo recomendado para la reunión de evaluación del stock de atún rojo de 2017

Los plazos para la presentación de datos y contribuciones presentados en este plan de trabajo han sido diseñados por el Grupo de especies para proporcionar a este grupo los datos más actualizados que se considerarán durante la evaluación de julio de 2017. Los plazos tienen en cuenta el tiempo requerido para preparar los datos en el formato requerido por el SCRS con el fin de realizar el análisis preliminar para el procesamiento de los datos para que puedan convertirse en valores de entrada de los modelos de evaluación de stock. Estos plazos podrían tener fechas anteriores que las fechas límite de cumplimiento con respecto a los datos establecidas por ICCAT. Todos los datos de entrada, ensayos de modelo y códigos ejecutables necesarios se guardarán en carpetas en el sitio owncloud del servidor de la reunión ([https://meetings.iccat.int/BFT dataPreparatory](https://meetings.iccat.int/BFT_dataPreparatory)) para ponerlos a disposición del grupo en los plazos identificados a continuación.

Plazo	Tareas
17 de marzo de 2017	Correcciones a las Tareas I y II hasta 2015 inclusive. <i>Acción: científicos nacionales.</i>
15 de abril de 2017	Índice de almadraba Marruecos/Portugal combinado circulado al Grupo de especies de atún rojo del SCRS para su revisión. <i>Acción: científicos nacionales.</i>
	Actualización del índice de prospección aérea francesa <i>Acción: científicos nacionales.</i>
	Curva de crecimiento de Richards para el atún rojo del Atlántico este y Mediterráneo que incorpora datos adicionales de edad-talla, lo que incluye ejemplares de origen oriental

	capturado en el oeste y datos de marcado (si están disponibles) circulados al GT BFT para su revisión. <i>Acción: científicos nacionales.</i>
	Examinar la plausibilidad relativa de posibles vectores de tasa de mortalidad natural para el atún rojo, lo que incluye el vector actual de SBT y el vector de tasa de mortalidad natural de Lorenzen redimensionado mediante las estimaciones de tasa de mortalidad natural basadas en la edad máxima (Then et al. 2015, Hoenig 1983). <i>Acción: científicos nacionales.</i>
	Ojiva de fracción de reproductores actualizada: aplicando el método de Diaz et al. (2011) a la composición por edad observada de capturas de palangre en el golfo de México, circulada al Grupo de especies de atún rojo. <i>Acción: científicos nacionales.</i>
	Codificación de la edad y datos de edad adicionales facilitados a la Secretaría para su utilización en la conversión de CAS. <i>Acción: científicos nacionales y Secretaría de ICCAT.</i>
30 de abril de 2017	Datos finales de Tarea I, Tarea II CAS y CAA disponibles para el GT BFT SCRS hasta 2015 inclusive. <i>Acción: Secretaría</i>
	Decisiones finales sobre los vectores actualizados de tasa de mortalidad natural. Si no se llega a un acuerdo, el Grupo adoptará el vector del atún rojo del sur utilizado en anteriores evaluaciones.
	Decisiones finales sobre el índice de almadraba de Marruecos/Portugal. <i>Acción: GT BFT SCRS- científicos nacionales</i>
	Decisiones finales sobre la curva de crecimiento actualizada del Atlántico este y Mediterráneo. <i>Acción: GT BFT SCRS- científicos nacionales</i>
	Decisiones finales sobre la ojiva actualizada de fracción de reproductores del golfo de México. <i>Acción: GT BFT SCRS- científicos nacionales</i>
	Todos los programas ALK y de evaluación de stock que puedan servir de base al asesoramiento en materia de ordenación deberían incluirse en el catálogo de programas informáticos de ICCAT, incluyendo como mínimo el código informático, ejecutable y los archivos de entrada/salida comentados, para facilitar su implementación por parte de los científicos del SCRS de ICCAT. <i>Acción: científicos nacionales y Secretaría de ICCAT.</i>
20 de junio de 2017	Las CPC deben presentar los datos de Tarea I y Tarea II de 2016. <i>Acción: las CPC</i>
30 de junio de 2017	Estadísticas finales de Tarea I de 2016 disponibles para el GT BFT SCRS. <i>Acción: Secretaría</i>
7 de julio de 2017	Resultados preliminares, archivos de entrada y código ejecutable de los modelos de evaluación de stock (aplicados a las estadísticas de captura e índices de abundancia actualizados hasta 2015 inclusive) puestos a disposición del el GT BFT SCRS. Esto debería incluir las tablas que establecen los convenios de denominación que identifican las especificaciones únicas asociadas con cada ensayo. <i>Acción: científicos nacionales.</i>
	<ul style="list-style-type: none"> • VPA hasta 2015 inclusive utilizando la nueva CAA y los nuevos índices de abundancia.
	<ul style="list-style-type: none"> • VPA hasta 2013 inclusive, utilizando la nueva CAA y los nuevos índices de abundancia comparándolo con la evaluación del caso base de 2014 (evaluando de los efectos de los nuevos datos).
	<ul style="list-style-type: none"> • VPA con dos stocks que se mezclan
	<ul style="list-style-type: none"> • Otros casos base de modelo posibles con diagnósticos y proyecciones deterministas tal y como se debate en la sección 5.
	<ul style="list-style-type: none"> • Ensayos de sensibilidad del VPA y otros posibles casos base
14 de julio de 2017	Los documentos SCRS descritos antes
20-28 de julio de 2017	Reunión de evaluación de stock de atún rojo
	Llegar a un acuerdo y ejecutar los casos base de los modelos y, en caso de que se elijan varios modelos, peso relativo asignado a cada modelo.
	<ul style="list-style-type: none"> • Llegar a un acuerdo sobre los ensayos de sensibilidad y ejecutarlos.
	<ul style="list-style-type: none"> • Llegar a un acuerdo en cuanto a la elección de puntos de referencia y especificaciones para las proyecciones
	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar matrices de Kobe

	<ul style="list-style-type: none"> • Redactar y adoptar el informe detallado de la reunión
	<ul style="list-style-type: none"> • Redactar y adoptar un proyecto inicial de resumen ejecutivo
	<ul style="list-style-type: none"> • Garantizar que todas las entradas, las salidas y ejecutables del caso base del modelo se han guardado en las carpetas adecuadas del sitio owncloud de la reunión.
25 - 29 de septiembre de 2017	Reunión del Grupos de especies de atún rojo
	<ul style="list-style-type: none"> • Examinar los indicadores de la pesquería hasta 2016 inclusive
	<ul style="list-style-type: none"> • Respuestas a la Comisión
	<ul style="list-style-type: none"> • Informe sobre los progresos en la MSE
	<ul style="list-style-type: none"> • Redactar y adoptar el proyecto final de resumen ejecutivo

Otras recomendaciones

Se requiere un grupo de expertos para abordar las discrepancias en la asignación utilizando la genética, radioisótopos y análisis integrados para evaluar la idoneidad de las líneas de base disponibles para la asignación de stock utilizando cada técnica. También se debería considerar tener en cuenta el efecto Suess (a saber, elección del año de referencia y grado de corrección en las muestras del este y del oeste). La finalidad de este trabajo es establecer prácticas estándar para la estimación del stock de origen.

Además, el Grupo formuló algunas recomendaciones específicas adicionales como las siguientes:

- El Grupo de trabajo sobre métodos (WGSAM) debería revisar los protocolos y orientaciones desarrollados por el Grupo de especies de atún rojo (véase la sección 5) con miras a adoptar un enfoque estándar para que los analistas puedan facilitar modelos de evaluación de stock para futuras evaluaciones del SCRS.
- Se debería mejorar el sistema eBCD añadiendo la localización geoespacial (lat/long) de la operación de pesca.
- Los científicos de las CPC de Alemania, Suecia y Dinamarca deberían revisar sus series de capturas históricas de Tarea I (años cincuenta y sesenta) y proporcionar, siempre que sea posible, la información de Tarea II (captura y esfuerzo y muestras de talla) correspondiente.
- Deberían realizarse esfuerzos encaminados a recuperar datos de captura/talla/esfuerzo de documentos/informes de ICES y de otras fuentes. Esta información sobre talla debería ser revisada por el Grupo para su adopción e inclusión en la base de datos de ICCAT.
- Deberían proseguir los estudios y prospecciones de larvas en el Mediterráneo occidental, ya que el índice de larvas en la biomasa del stock reproductor, basado en esta investigación, se incluye ahora en el modelo de evaluación de stock. Además, debería proseguir la investigación sobre un índice de supervivencia potencial de larvas en el Mediterráneo, ampliando los esfuerzos hacia el stock occidental en el golfo de México con el fin de proporcionar potencialmente un índice de reclutamiento para ambas áreas en futuras evaluaciones.
- Proseguir con los trabajos relacionados con modelos de idoneidad de hábitat de atún rojo.

8. Otros asuntos

En la sección 2.3, el Grupo recomendaba que se celebren unas jornadas para llegar a un acuerdo sobre un proceso para resolver las cuestiones relacionadas con la biología reproductiva del atún rojo. En el **Apéndice 6** se incluye un proyecto de términos de referencia para dichas jornadas.

9. Adopción del informe y clausura

El informe fue adoptado por el Grupo y la reunión fue clausurada. Los términos de referencia para las jornadas sobre fecundidad del **Apéndice 6** fueron desarrollados por un pequeño subgrupo y no fueron adoptados oficialmente como parte de este informe.

Referencias

- Anonymous, 2017. Report of the 2016 ICCAT Bluefin Data Preparatory Meeting. SCRS/2016/15.
- Corriero A., Karakulak S., Santamaria N., Deflorio M., Spedicato D., Addis P., Desantis S., Cirillo F., Fenech-Farrugia A., Vassallo-Agius R., de la Serna J.M., Oray Y., Cau A., Megalofonou P., and G. De Metrio 2005. Size and age at sexual maturity of female bluefin tuna (*Thunnus thynnus* L. 1758) from the Mediterranean Sea. J. Appl. Ichthyol. 21: 483–486.
- Diaz G.A. 2011. A Revision of Western Atlantic Bluefin Tuna Age of Maturity Derived from Size Samples Collected by the Japanese Longline Fleet In the Gulf of Mexico (1975-1980). Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 66(3): 1216-1226.
- Then A.Y., Hoenig J.M., Hall N.G. and D.A. Hewitt. 2015. Evaluating the predictive performance of empirical estimators of natural mortality rate using information on over 200 fish species. ICES J. Mar. Sci. 72: 82-92.
- Ailloud, L.E., Lauretta, M.V., Hoenig, J.M., Hanke, A.R., Golet, W.J., Allman, R., and Siskey, M.R. 2017. Improving growth estimates for western Atlantic Bluefin tuna using an integrated modeling approach. Fisheries Res. 191: 17-24.
- Cort, J.L. 1991. Age and Growth of the Bluefin Tuna, *Thunnus thynnus* (L.) of the Northwest Atlantic. ICCAT. SCRS/1990/66. Collective Volume of Scientific Papers, ICCAT, 35 (2): 213-230.
- Cort, J. L., Arregui, I. Estruch, V., and Deguara, S. 2014. Validation of the growth equation applicable to the eastern Atlantic bluefin tuna, *Thunnus thynnus* (L.), using Lmax, tag-recapture and first dorsal spine analysis. Reviews in Fisheries Science & Aquaculture, 22(3): 239–55.
- Hoenig, J.M., R.C. Hanumara and D.M. Heisey. 2002. Generalizing Double and Triple Sampling for Repeated Surveys and Partial Verification. Biometrical Journal 44: 603-618.
- Kell, L.T., P. De Bruyn, M. Maunder, K. Piner, and I.G. Taylor. 2014. Likelihood component profiling as a data exploratory tool for North Atlantic Albacore. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 70(3):1288-1293.
- Kell, LT, Kimoto, A., Kitakado, T. 2016. Evaluation of the prediction skill of stock assessment using hindcasting. Fisheries Research, Volume 183, November 2016, Pages 119–127.
- ISSF. 2012. Report of the 2012 ISSF Stock Assessment Workshop: Understanding Purse Seine CPUE. Rome, Italy July 16-19, 2012. ISSF Technical Report 2012-10.
- Lee, H.H., K.R., Piner, R.D., Methot, Jr., and M.N., Maunder. 2014. Use of likelihood profiling over a global scaling parameter to structure the population dynamics model: an example using blue marlin in the Pacific Ocean. Fish.Res.158:138-146.
- Uranga J., H. Arrizabalaga, G. Boyra, M.C. Hernandez, N. Goni, I. Arregui, J.A. Fernandes, Y. Yurramendi, and J. Santiago. Detecting the presence-absence of bluefin tuna by automated analysis of medium-range sonarson fishing vessels. PLoS ONE 12(2):e0171382. Doi:10.1371/journal.pone.0171382.
- Wang, S.P., M.N., Maunder, K.R., Piner, A. Aires-da-Silva, and H.H., Lee. 2014. Evaluation of virgin recruitment profiling as a diagnostic for selectivity curve structure in integrated stock assessment models. Fish Res. 158:158-164.
- WWF. 2006. The plunder of bluefin tuna in the Mediterranean and East Atlantic in 2004 and 2005. Uncovering the real story. An independent study conducted by ATRT. S.L. for WWF. 175 p.

TABLEAUX

Tableau 1. Vecteurs alternatifs de la proportion de poissons contribuant aux résultats de la reproduction du thon rouge de l'Atlantique (stocks de l'Est et de l'Ouest) en tant que fonction de l'âge (cf. Section 2.3 Fraction reproductrice pour obtenir de plus amples détails).

Tableau 2. Prises estimées (t) de thon rouge de l'Atlantique (*Thunnus thynnus* par stock/zone, engin et pavillon, entre 1950 et 2015 (avertissement : groupe d'engins « sport (HL+RR) » encore provisoire et changera à l'avenir, étant donné qu'il contient encore des séries de pêcheries commerciales).

Tableau 3. Améliorations des prises nominales globales de la tâche I (T1NC) par rapport à la différenciation d'engins. Les jeux de données « anciens » (à partir de juillet 2016) et « nouveaux » (à partir du 17-03-2017) de T1NC sont comparés par stock/zone et disponibilité d'engins où les ratios (%) des engins UNCL sont montrés pour les deux cas « T1(nouveau) » et « T1(ancien) ».

Tableau 4. Le catalogue du thon rouge avec tous les nouveaux jeux de données (période 1950-2015) (en nombre de poissons :) récupérés/révisés depuis octobre 2014 (donc jamais utilisés dans des estimations de la prise par taille), par stock/zone, sources de données, groupe d'engins, pavillon et type de fréquence. Il contient les révisions officielles (Off-REP), les récupérations du GBYP (GBYP), les échantillons de tailles à la senne des thons engraisés rétrocalculés afin de réduire la croissance (szFarmBack), les fréquences des tailles obtenues à partir des poids moyens (szMeanW) pour UE-France et UE-Espagne (en cours de préparation), et la taille obtenue des caméras stéréoscopiques (StereoCams).

Tableau 5. Nombre de très gros thons rouges (SFL/CFL \geq 350 cm) identifiés dans le jeu de données de taille réelle de la tâche II (T2SZ) maintenu dans l'ICCAT-DB. Le nombre total (161) représente moins de 0.01% de tous les poissons disponibles. Cette information sera validée par les CPC et le Secrétariat.

Tableau 6. Indices d'abondance disponibles pour l'Atlantique Est en 2017 (certains indices seront actualisés avant la fin avril 2017).

Tableau 7. Indices d'abondance disponibles pour l'Atlantique Ouest en 2017 (certains indices seront actualisés avant la fin avril 2017).

Tableau 8. Tableau de critères pour les indices d'abondance disponibles dans l'Atlantique Est aux fins de l'évaluation des stocks de 2017.

Tableau 9. Tableau de critères pour les indices d'abondance disponibles dans l'Atlantique Ouest aux fins de l'évaluation des stocks de 2017.

TABLAS

Table 1. Vectores alternativos de proporción de peces que contribuyen a los resultados de la reproducción de atún rojo del Atlántico (stocks del este y del oeste) como una función de edad (véase la sección 2.3, fracción reproductora, con más información).

Tabla 2. Capturas estimadas (t) de atún rojo del Atlántico (*Thunnus thynnus*) por stock/área, arte y pabellón, entre 1950 y 2015 (Aviso: el grupo de arte "Sport (HL+RR)" es provisional y cambiará en el futuro, ya que incluye aún algunas series de pesquería comercial).

Tabla 3. Mejoras en las capturas nominales totales de Tarea I (T1NC) en lo que concierne a la diferenciación de los artes. Se comparan los conjuntos de datos "antiguos" (julio de 2016) y "nuevos" (17 de marzo 2017) de T1CN por stock/área y la disponibilidad del arte cuando se muestran con los porcentajes (%) de artes sin clasificar para ambos casos "T1(nueva)" and "T1(vieja)".

Tabla 4. Catálogo de atún rojo (periodo 1950-2015) con todos los nuevos conjuntos de datos (en número de peces) recuperados/revisados desde octubre de 2014 (a saber, que no han sido utilizados nunca en las estimaciones de captura por talla), por stock/área, fuente de datos, grupo de arte, pabellón y tipo de frecuencia. Contiene revisiones oficiales (Off-REP), recuperaciones del GBYP (GBYP), muestras de talla PS de atún de granjas retrocalculadas para reducir el crecimiento (szFarmBack), frecuencias de tallas obtenidas a partir de pesos medios (szMeanW) para UE-Francia y UE-España (en proceso de preparación) y tallas obtenidas a partir de cámaras estereoscópicas (StereoCams).

Tabla 5. Número de atunes rojos muy grandes (SFL/CFL \geq 350 cm) identificados en el conjunto de datos de talla real de Tarea II (T2SZ) de la base de datos de ICCAT. El número total (161) representa menos del 0,01% del número total de peces disponibles. Esta información será validada por las CPC y por la Secretaría.

Tabla 6. Índices de abundancia disponibles para el Atlántico este en 2017 (algunos índices se actualizarán desde ahora hasta el final de abril de 2017).

Tabla 7. Índices de abundancia disponibles para el Atlántico oeste en 2017 (algunos índices se actualizarán desde ahora hasta el final de abril de 2017).

Tabla 8. Tabla de criterios para los índices de abundancia disponibles en el Atlántico este para la evaluación de stock de 2017.

Tabla 9. Tabla de criterios para los índices de abundancia disponibles en el Atlántico oeste para la evaluación de stock de 2017.

FIGURES

Figure 1. Diagramme de dispersion des valeurs résiduelles standardisées des otolithes résultant des ajustements du modèle Richards et von Bertalanffy aux données sur l'âge du stock de l'Ouest. Une ligne loess (ligne grise continue) a été ajustée aux valeurs résiduelles dans chaque panneau afin de déterminer les tendances. A titre de référence, les lignes horizontales en pointillés sont tirées sur des valeurs résiduelles standardisées à 0 et ± 2 (cf. Ailloud *et al.*, 2017).

Figure 2. Données sur des otolithes de l'Ouest représentées par rapport aux courbes de croissance issues de l'analyse d'Ailloud *et al.* de 2017 (ligne bleue continue) et de l'analyse de Cort de 1991 (ligne rouge continue). Les lignes bleues en pointillés représentent les centiles 2,5 et 97,5 de la distribution de la longueur ajustée à l'âge provenant de l'analyse d'Ailloud *et al.* (2017).

Figure 3. Disponibilité préliminaire des données âge-longueur et de marquage de l'Est pour l'ajustement de la courbe présentée avec la courbe d'Ailloud *et al.* (2017) du stock occidental (panneau supérieur, en bleu) et la courbe de Cort (1991) du stock oriental (panneau inférieur, en rouge). Les données sur l'âge présentées dans les panneaux de gauche combinent les données sur les otolithes et les épines (<13 ans) des poissons capturés dans l'Atlantique Est et la Méditerranée et les données sur les otolithes des poissons capturés dans l'Atlantique Ouest auxquels on a assigné une origine orientale basée sur l'analyse des isotopes. Les panneaux de droite sont des diagrammes de vecteurs d'incrément de croissance provenant de la base de données de marquage conventionnel de l'ICCAT pour les poissons remis à l'eau et récupérés dans l'Est. L'âge relatif de chaque poisson au moment du marquage est estimé à partir de la longueur au marquage en inversant les équations de croissance d'Ailloud *et al.* (panneau supérieur) et de Cort (panneau inférieur), respectivement. L'âge à la récupération est ensuite considéré comme étant l'âge au marquage plus le temps en liberté. Chaque trajectoire de croissance commence sur les courbes de croissance respectives.

Figure 4. Erreur quadratique moyenne des proportions estimées de la prise par âge dans chaque année calculée pour tous les âges (par méthode) en postulant que les échantillons d'otolithes contiennent A des poissons principalement de petite taille (en haut) et B des poissons principalement de grande taille (en bas).

Figure 5. Résultats de la VPA rétrospective (ouest) entre les trois méthodes d'obtention de la CAA pour le WBFT (extraction sur 10 ans) : découpage des cohortes à l'aide de la courbe de croissance Richards (en haut), la clé hybride (au milieu) et la méthode Hoenig (en bas). Avertissement : en raison de restrictions temporelles, le poids moyen à l'âge (par an) estimé à l'aide de la méthode hybride a été utilisé comme donnée d'entrée dans les scénarios de Hoenig, CAA et VPA.

Figure 6. Vecteurs alternatifs de la proportion de poissons contribuant aux résultats de la reproduction du thon rouge de l'Atlantique (stocks de l'Est et de l'Ouest) en tant que fonction de l'âge (cf. Section 2.3 Fraction reproductrice pour obtenir de plus amples détails).

Figure 7. Taux de mortalité naturelle, M , dans les publications et comme prédit par Then *et al.* (2015) comme une fonction de l'âge maximum. La ligne horizontale donne la prédiction de Then *et al.* (2015) pour un âge maximum de 35 ; la ligne courbée montre comment les estimations de Then varient comme une fonction de l'âge maximum. Sur la gamme des âges de 30 à 40, la différence moyenne absolue (MAD) entre la valeur des publications et les prédictions de Then s'élève à 0,053 ; la déviation standard des différences est de 0,071. Si les valeurs des publications sont considérées comme correctes (sans erreur), ces différences montrent alors l'erreur en utilisant l'estimateur de Then. D'autre part, si l'estimateur de Then est correct (sans erreur), ces différences montrent donc l'erreur de mesure dans les études sur le terrain estimant le taux de mortalité naturelle. En réalité, les valeurs des publications tout comme les estimations de Then comportent des erreurs, et c'est pourquoi les différences observées dans les estimations amplifient l'erreur dans les estimations de Then.

Figure 8. Comparaison entre les vecteurs de mortalité utilisés dans l'actualisation de 2015 (lignes grises) et la fonction de la mortalité proposée par Lorenzen avec $\pm 0,05$ également présentée dans un diagramme (lignes bleues).

Figure 9. Prises cumulées globales de thon rouge de la tâche I (BFT-E (AE), BFT-E (MD), BFT-W) (t), toutes les informations ayant été récupérées dans le cadre du GBYP (entre 1510 et 2015).

Figure 10. Prises estimées de thon rouge de la tâche I (t) par stock/zone (BFT-E panneau supérieur gauche ; BFT-W panneau supérieur droit) et aussi par engin principal (BFT-E panneau inférieur gauche ; BFT-W panneau inférieur droit). La ligne rouge montre le niveau du TAC (quatre panneaux) dans le temps pour les deux stocks.

Figure 11. Niveaux des ratios de couverture (%) de la tâche I (t) dans chaque stock/zone (BFT-E : ATE, MED; BFT-W: ATW) par les deux types d'informations de tailles choisies (à utiliser dans les estimations de la CAS/CAA) (T2SZ: poids des fréquences de tailles observées; CAS: poids des fréquences de tailles extrapolées aux prises totales par les scientifiques des CPC) par année. La série en gris (taille non disponible) indique qu'une substitution sera faite. La ligne rouge indique la couverture seuil (au moins 60%) adoptée comme référence pour les scénarios de la VPA (BFT-E: 1968-2015, BFT-W: 1974-2015). Ces chiffres sont préliminaires et changeront avec les informations de taille « en attente » (en cours de traitement) (notamment sur le BFT-E).

Figure 12. Indices d'abondance pour l'évaluation du stock de thon rouge de l'Atlantique Est de 2017.

Figure 13. Indices d'abondance pour l'évaluation du stock de thon rouge de l'Atlantique Ouest de 2017.

FIGURAS

Figura 1. Gráfico de dispersión de valores residuales estandarizados de otolitos resultantes de los ajustes del modelo Richards y von Bertalanffy a los datos de edad del stock del oeste. Se ajustó una línea loess (línea gris continua) a los valores residuales en cada panel para investigar las tendencias. A título informativo, las líneas punteadas horizontales se han trazado en los valores residuales estandarizados 0 y ± 2 (de Ailloud et al., 2017).

Figura 2. Representación de los datos de otolitos occidentales contrapuestos a las curvas de crecimiento del análisis de Ailloud et al. 2017 (línea azul continua) y el análisis de Cort 1991 (línea continua roja). Las líneas azules punteadas representan los percentiles 2,5 y 97,5 de la distribución de la talla por edad ajustada del análisis de Ailloud et al. 2017.

Figura 3. Disponibilidad preliminar de la talla-edad del este y de datos de marcado para el ajuste de la curva representada con la curva de Ailloud et al. 2017 del stock occidental (arriba, azul) y la curva de Cort (1991) del stock oriental (abajo, rojo). Los datos de edad mostrados en los paneles de la izquierda combinan datos de otolitos y espinas (<13 años) de peces capturados en el Atlántico este y Mediterráneo y datos de otolitos de peces capturados en el Atlántico oeste a los que se ha asignado origen oriental basándose en el análisis de isótopos. Los paneles de la derecha son gráficos de vectores de incrementos de crecimiento de la base de datos de marcado convencional ICCAT para peces marcados y recuperados en el este. La edad relativa de cada pez en el momento del marcado se estimó a partir de la talla en el mercado mediante la inversión de las ecuaciones de crecimiento de Ailloud et al. (arriba) y Cort (abajo). La edad en el momento de la recuperación se considera la edad en el momento del marcado más el tiempo pasado en libertad. Cada trayectoria de crecimiento comienza en su curva de crecimiento respectiva.

Figura 4. Error cuadrático medio de las proporciones estimadas de captura por edad en cada año calculadas para todas en las edades (mediante método) asumiendo que las muestras de otolitos contienen A (arriba) sobre todo peces pequeños y B (abajo) sobre todo peces grandes.

Figura 5. Resultados del VPA retrospectivo (oeste) en los tres métodos de obtención de CAA para el atún rojo del oeste (extrayendo 10 años): separación de cortes con la curva de crecimiento de Richards (arriba), clave Hybrid (en medio) y método Hoening (abajo). Advertencia: debido a restricciones de tiempo, el peso medio por edad (por año) estimado utilizando el método Hybrid se utilizó como valor de entrada en los ensayos de VPA CAA de Hoening.

Figura 6. Vectores alternativos de proporción de peces que contribuyen a los resultados de la reproducción de atún rojo del Atlántico (stocks del este y del oeste) como una función de edad (véase la sección 2.3, fracción reproductora, con más información).

Figura 7. Tasas de mortalidad natural, M , en la bibliografía y predichas por Then et al. (2015) como una función de edad máxima. La línea horizontal muestra la predicción de Then et al. 2015. Para una edad máxima de 35; la línea curva muestra como varían las estimaciones de Then como una función de edad máxima. En la gama de edades entre 30 y 40, la diferencia media absoluta (MAD) entre el valor de la bibliografía y las predicciones de Then es 0,053; la desviación estándar de las diferencias es 0,071. Si los valores de la bibliografía se consideran

correctos (sin error) entonces estas diferencias muestran el error al utilizar el estimador de Then. Por otro lado, si el estimador de Then es correcto (sin error) entonces estas diferencias muestran el error de medición en los estudios de campo que estiman la tasa de mortalidad natural. En realidad, ambos, los valores de la bibliografía y las estimaciones de Then tienen error de tal modo que las diferencias observadas en las estimaciones sobrevaloran el error en las estimaciones de Then.

Figura 8. Comparación de los vectores de mortalidad utilizados en la actualización de 2015 (líneas grises) y la función de mortalidad de Lorenzen propuesta con ± 0.05 (líneas azules) también aparece representada.

Figura 9. Capturas acumuladas totales de atún rojo de Tarea I (BFT-E (AE), BFT-E (MD), BFT-W) (t) con toda la información recuperada en el marco del ICCAT GBYP (entre 1510 y 2015).

Figura 10. Capturas estimadas de Tarea I de atún rojo (t) por stock/área (BFT-E arriba a la izquierda; BFT-W arriba a la derecha) y también por artes principales (BFT-E abajo a la izquierda; BFT-W abajo a la derecha). La línea roja muestra el nivel de TAC (cuatro paneles) en el tiempo para ambos stocks.

Figura 11. Niveles de ratios de cobertura (%) de Tarea I (t) en cada stock/área (BFT-E: ATE, MED; BFT-W:ATW) de ambos tipos de información de talla escogidos (para estimaciones CAS/CAA) (T2SZ: peso de frecuencias de tallas observadas; CAS: peso de frecuencias de tallas extrapoladas a las capturas totales por los científicos de las CPC por año. Las series en gris (no se dispone de información sobre tallas) indican que se realizará una sustitución. Las líneas en rojo indican la cobertura umbral (al menos el 60%) adoptada como referencia para los ensayos VPA (BFT-E: 1968-2015, BFT-W: 1974-2015). Estas cifras son preliminares y cambiarán con la información sobre talla «pendiente» (que se está tratando) (en particular la de atún rojo del este).

Figura 12. Índices de abundancia para la evaluación de stock del Atlántico este (BFT-E) de 2017.

Figura 13. Índices de abundancia para la evaluación de stock del Atlántico oeste (BFT-W) de 2017.

APÉNDICES

Apéndice 1. Orden del día.

Apéndice 2. Lista de participantes.

Apéndice 3. Lista de documentos y presentaciones.

Apéndice 4. Protocolos de estimación de la edad mediante la espina de aleta y los otolitos que tienen en cuenta el tiempo de formación de bandas y el año civil.

Apéndice 5. Revisión completa de capturas nominales de Tarea I (T1NC) entre 1950 y 2015.

Apéndice 6. Términos de referencia para unas jornadas sobre fracción de reproductores por edad en el atún rojo del Atlántico para aportar información al proceso de evaluación de stock.

APPENDICES

Appendix 1. Ordre du jour.

Appendix 2. Liste des participants.

Appendix 3. Liste des documents et des présentations.

Appendix 4. Les protocoles d'estimation de l'âge au moyen des otolithes et des épines des nageoires tiennent compte du calendrier de formation des bandes et de l'année calendaire.

Appendix 5. Révision complète des prises nominales de la tâche I (T1NC) entre 1950 et 2015.

Appendix 6. Termes de référence d'un atelier sur la fraction reproductive par âge chez le thon rouge de l'Atlantique afin de documenter le processus d'évaluation des stocks.

Table 1. Alternative vectors of the proportion of fish contributing to the spawning output of the Atlantic bluefin tuna (East and West stocks) as a function of age (please see section 2.3 Spawning fraction for further details).

<i>Age</i>	<i>Vector 1</i>	<i>Vector 2</i>
1	0	0
2	0	0
3	0.25	0.0001435
4	0.5	0.0008742
5	1	0.003
6	1	0.005
7	1	0.006
8	1	0.008
9	1	0.012
10	1	0.019
11	1	0.039
12	1	0.078
13	1	0.149
14	1	0.27
15	1	0.436
16	1	0.621
17	1	0.773
18	1	0.878
19	1	0.939
20	1	0.97
21	1	0.988
22	1	0.993
23	1	0.998
24	1	1
25	1	1

Table 3. Improvements in the overall Task I nominal catches (TINC) in relation to the gear differentiation. The "old" (as of July/2016) and "new" (as of 2017-03-17) TINC datasets are compared by stock/area and gear availability where the ratios (%) of UNCL gears are shown for both cases "T1(new)" and "T1(old)".

Year	TINC new (t)						TINC old (t)						ratios (%) of gears UNCL					
	BFT-E			BFT-W			BFT-E			BFT-W			T1(new)			T1(old)		
	ATE		MED	ATW			ATE		MED	ATW			ATE	MED	ATW	ATE	MED	ATW
	By gear	UNCL gear	By gear	UNCL gear	By gear		UNCL gear	By gear	UNCL gear	By gear	UNCL gear		By gear	UNCL gear	ATE	MED	ATW	ATE
1950	19717	452	6543	100	1017		13440	5942	4590	1007	612	395	2	2	0	31	18	39
1951	21230	1790	7090	100	1123		16456	6524	4392	1316	882	214	8	1	0	28	23	20
1952	31642	1004	6261	100	694		26381	6134	3888	1466	330	299	3	2	0	19	27	48
1953	29073	2202	7900	100	1084		24799	6067	5243	1799	907	177	7	1	0	20	26	16
1954	28972	312	7773	100	823		25255	3958	5214	1498	684	139	1	1	0	14	22	17
1955	34862	1921	7209	100	544		28376	7116	4155	2083	416	128	5	1	0	20	33	24
1956	24553	55	5478	100	247		22093	1046	3616	1329	208	39	0	2	0	5	27	16
1957	27466	1004	7302	100	546		26311	2030	4829	2015	488	58	4	1	0	7	29	11
1958	26415		6838	100	1207		27264	623	4940	1494	1166	41	0	1	0	2	23	3
1959	20338		5897	100	1649		18158	1828	3773	1684	1484	86	0	2	0	9	31	5
1960	19842		6172	100	1032		18786	536	3516	1300	1032		0	2	0	3	27	0
1961	21657		6326	100	1620		20943	454	4114	1500	1620		0	2	0	2	27	0
1962	24079		5278	100	5799		23558	370	3503	1300	5799		0	2	0	2	27	0
1963	9314		6943	100	13838		9057	176	5106	1400	13838		0	1	0	2	22	0
1964	10863		6245	100	18608		10424	44	5600	700	18671		0	2	0	0	11	0
1965	11046		5949	100	14167		11001	23	5114	900	14171		0	2	0	0	15	0
1966	9649		5335	100	8080		9539	2	4626	700	8090		0	2	0	0	13	0
1967	10819		8815	100	5940		10762	15	6556	2188	5940		0	1	0	0	25	0
1968	5079		8366	100	3176		4789	8	7023	910	3176		0	1	0	0	11	0
1969	6253		8771	0	3012		5997	1	7797	893	3012		0	0	0	0	10	0
1970	6002		4802	0	5466		5967	5	3976	738	5466		0	0	0	0	16	0
1971	4706	105	6374	0	6591		4656	105	5683	514	6591		2	0	0	2	8	0
1972	4730	101	6000	0	3948		4632	101	5889	69	3925	23	2	0	0	2	1	1
1973	4859	3	6150	0	3871		4859	3	6041	66	3842	29	0	0	0	0	1	1
1974	6164	4	13117	0	5390		6107	1	13003	67	5351	42	0	0	0	0	1	1
1975	10176	4	11285	0	5072		10176	4	11183	97	5048	24	0	0	0	0	1	0
1976	5266	12	17090	0	5880		5266	9	16852	230	5761	122	0	0	0	0	1	2
1977	7148	5	11827	0	6695		7148	5	11522	305	6658	37	0	0	0	0	3	1
1978	6201	2	8912	0	5765		6017	2	8598	250	5760	5	0	0	0	0	3	0
1979	4854	1	7580	0	6255		4854	1	7224	243	6224	31	0	0	0	0	3	0
1980	4001	2	10056	0	5783	1	3890	2	9761	282	5783	19	0	0	0	0	3	0
1981	3578	2	10525	0	5766	4	3251	2	10190	335	5766	4	0	0	0	0	3	0
1982	6693	0	15732	0	1655		6673	25	15145	582	1432	10	0	0	0	0	4	1
1983	8058	1	13640	0	2554		7971	134	12936	704	2542		0	0	0	2	5	0
1984	7421	6	17046	0	2299	2	7172	224	15371	1675	2278	2	0	0	0	3	10	0
1985	4766	40	16842	415	2680		4741	65	14068	3189	2663	6	1	2	0	1	18	0
1986	4683	4	14352	220	2329	0	4630	57	10993	3579	2316	0	0	2	0	1	25	0
1987	4453	0	13414	404	2504	0	4096	357	10975	2800	2501	2	0	3	0	8	20	0
1988	6945	6	16953	225	2896	6	6725	226	14272	2906	2890	6	0	1	0	3	17	0
1989	5442	6	14999	714	2764	2	5180	254	12315	3325	2756	3	0	5	0	5	21	0
1990	6239	74	17039	247	2781	1	5952	88	15607	1611	2777	3	1	1	0	1	9	0
1991	6538	5	19720	126	2927	2	6533	23	18303	1581	2918	2	0	1	0	0	8	0
1992	7396	0	24186	249	2295	1	7583	36	22137	2095	2281	1	0	1	0	0	9	0
1993	9280	37	24795	146	2383	1	9195	56	23080	1830	2366	1	0	1	0	1	7	0
1994	6724	330	39050	665	2111	2	6561	369	36183	3635	2111	2	5	2	0	5	9	0
1995	9780	0	36995	322	2447	1	9646	0	36279	1363	2424	1	0	1	0	0	4	0
1996	12098	0	39157	241	2509	3	12674	0	36643	1504	2508	6	0	1	0	0	4	0
1997	16379	0	34743	88	2332	2	16781	75	32389	1230	2332	2	0	0	0	0	4	0
1998	11629	1	28844	55	2656	1	11730	9	27120	1605	2656	1	0	0	0	0	6	0
1999	10244	3	22821	39	2772	0	9593	3	19793	3041	2770	2	0	0	0	0	13	0
2000	10053	8	22993	488	2775	0	10538	9	22094	1147	2774	1	0	2	0	0	5	0
2001	10077	9	24616		2784	0	10074	12	23322	1207	2783	1	0	0	0	0	5	0
2002	10347		23752	22	3319		10344	3	22120	1308	3318	1	0	0	0	0	6	0
2003	7396	0	23730		2305		7362	0	20777	3036	2305	0	0	0	0	0	13	0
2004	7410	0	24214		2125		7147	263	22550	1433	2125	0	0	0	0	4	6	0
2005	9039		26796		1756		8218	818	25992	834	1756		0	0	0	9	3	0
2006	7802		23855		1811		7347	189	22662	511	1811		0	0	0	3	2	0
2007	8441	0	24325	0	1638		8037	0	25862	634	1638		0	0	0	0	2	0
2008	8243	0	16217	0	1999	0	7639	5	16058	159	1995	4	0	0	0	0	1	0
2009	6684	0	13133	0	1980		6683	1	13014	66	1980		0	0	0	0	1	0
2010	4379	0	6959	0	1857		4290	23	6373	469	1876		0	0	0	1	7	0
2011	3984	0	5790	0	2007		3984	0	5477	313	2006	0	0	0	0	0	5	0
2012	3834	0	7100	0	1754		3832	2	7063	37	1754		0	0	0	0	1	0
2013	4163	0	9081	0	1482		4163	0	9013	68	1482		0	0	0	0	1	0
2014	3918	0	9343	0	1626		3918	0	9263	70	1626		0	0	0	0	1	0
2015	4841		11359	0	1842		4724	18	10839	92	943	897	0	0	0	0	1	49

Table 4. Bluefin tuna catalogue with all (period 1950-2015) the new datasets (in number of fish) recovered/revised since October/2014 (thus, never used in any catch-at-size estimations), by stock/area, data source, gear group, flag and frequency type. It contains Official revisions (Off-REP), GBYP recoveries (GBYP), PS size samples from farmed tuna back-calculated to reduce growth (szFarmBack), size frequencies obtained from mean weights (szMeanW) for France and Spain (under preparation), and, size from stereoscopic-cameras (StereoCams).

Period (1950-1989)							1950 1951 1952 1953 1954 1956 1966 1967 1968 1969 1970 1971 1972 1973 1974 1976 1977 1978 1979 1980 1981 1982 1983 1984 1985 1986 1987 1988 1989																																			
Stock/area	DSource	GearGrp	Flag	TimeST	GeoST	FreqType																																				
ATW	OF-REP	LL	Japan	mm	5x5	SFL (1 cm)																																				
ATE	GBYP	BB	EU.España	mm	5x5	SFL (1 cm)																																				
		PS	Norway	mm	1x1	SFL (1 cm)	243	177	2800	8239	3380																1585	2190	7175	4766	5648	959	1198	1772	1790	2757	1274					
	OF-REP	LL	Japan	mm	5x5	SFL (1 cm)																																				
																						1775	1934	52	700	820	897	56	2295	909	605	1042	1409	1462	1451							
MED	GBYP	HP	EU.Italy	mm	1x1	SFL (1 cm)																																				
		PS	EU.Italy	mm	1x1	SFL (1 cm)																																				
	OF-REP	LL	Japan	mm	5x5	SFL (1 cm)																																				
																						318	368	5	121	362	124	122	290	756	2487	667	332	374	404							

Period (1990-2015)							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																																					
Stock/area	DSource	GearGrp	Flag	TimeST	GeoST	FreqType																																						
ATW	OF-REP	HL	Canada	mm	5x5	SFL (1 cm)																																						
		HP	Canada	mm	5x5	SFL (1 cm)																																						
			U.S.A.	mm	ICCAT	SFL (1 cm)																																						
		LL	Canada	mm	5x5	SFL (1 cm)																																						
			Japan	mm	5x5	SFL (1 cm)	721	830	1406	1367	1352	119	1221	528	1070	599	460	50	255	148	540																							
			Mexico	mm	5x5	SFL (1 cm)																																						
			U.S.A.	mm	ICCAT	SFL (1 cm)																																						
		PS	U.S.A.	mm	ICCAT	SFL (1 cm)																																						
		RR	Canada	mm	5x5	SFL (1 cm)																																						
			U.S.A.	mm	ICCAT	SFL (1 cm)																																						
		TL	Canada	mm	5x5	SFL (1 cm)																																						
		TP	Canada	mm	5x5	SFL (1 cm)																																						
ATE	GBYP	BB	EU.España	mm	5x5	SFL (1 cm)																																						
			Senegal	mm	1x1	SFL (1 cm)																																						
		PS	Norway	mm	1x1	SFL (1 cm)																																						
	OF-REP	BB	EU.España	mm	5x5	SFL (1 cm)																																						
			EU.France	mm	1x1	SFL (1 cm)																																						
		HL	EU.España	mm	5x5	SFL (5 cm)																																						
		LL	China PR	mm	5x5	SFL (2 cm)																																						
			EU.France	mm	1x1	SFL (1 cm)																																						
			EU.Portugal	mm	5x5	SFL (1 cm)																																						
			Iceland	mm	1x1	SFL (1 cm)																																						
		TP	Japan	mm	5x5	SFL (1 cm)	1666	1313	2326	1042	883	1709	1212	1448	1282	706	655	914	1380	1916	1695																							
			EU.España	mm	5x5	SFL (5 cm)																																						
			EU.Portugal	mm	1x1	SFL (1 cm)																																						
			Maroc	mm	1x1	SFL (5 cm)																																						
			EU.France	mm	1x1	SFL (1 cm)																																						
	szFarmsBack	PS	EU.España	mm	5x5	SFL (1 cm)																																						
																						2867	5365	854	4012	13052	2774																	
MED	GBYP	GN	EU.Italy	mm	1x1	SFL (1 cm)																																						
		HL	EU.Italy	mm	1x1	SFL (1 cm)																																						
			Maroc	mm	1x1	SFL (1 cm)																																						
		HP	EU.Italy	mm	1x1	SFL (1 cm)	15	4	11	12	11	11	7	8	13	4	15	9	8	24																								
		LL	EU.Italy	mm	1x1	SFL (1 cm)																																						
		PS	EU.Italy	mm	1x1	SFL (1 cm)																																						
		TP	EU.Italy	mm	1x1	SFL (1 cm)																																						
	OF-REP	HL	EU.Croatia	mm	5x5	SFL (1 cm)																																						
		LL	EU.Croatia	mm	5x5	SFL (1 cm)																																						
		HL	EU.España	mm	5x5	SFL (5 cm)																																						
			Maroc	mm	1x1	SFL (5 cm)																																						
		LL	EU.Cyprus	qu	10x10	SFL (1 cm)																																						
			EU.España	mm	5x5	SFL (1 cm)																																						
			EU.France	mm	1x1	SFL (1 cm)																																						
			EU.Italy	mm	1x1	SFL (5 cm)																																						
			EU.Malta	mm	5x5	SFL (1 cm)																																						
			Japan	mm	5x5	SFL (1 cm)	583	15	243	358	123	64	202																62															
			Turkey	mm	1x1	SFL (1 cm)																																						
		PS	Algerie	mm	5x5	SFL (5 cm)																																						
			Tunisie	mm	1x1	SFL (1 cm)																																						
			Turkey	mm	1x1	SFL (1 cm)																																						
		RR	EU.Malta	mm	5x5	SFL (1 cm)																																						
	szMeanW	PS	MIX.FR+ES	mm	1x1	SFL (1 cm)	ongoing work (ESP * FRA, size freqs from mean weights)																																					
	StereoCams		Algerie	mm	5x5	SFL (1 cm)																																						
			EU.Croatia	mm	5x6	SFL (1 cm)																																						
			MIX.FR+ES	mm	5x7	SFL (1 cm)																																						
			EU.Italy	mm	5x8	SFL (1 cm)																																						
			Libya	mm	5x5	SFL (1 cm)																																						
			NEI-COMB	mm	5x5	SFL (1 cm)																																						
			Tunisie	mm	5x5	SFL (1 cm)																																						
			Turkey	mm	5x5	SFL (1 cm)																																						
	szFarmsBack	PS	EU.Croatia	mm	5x5	SFL (1 cm)																																						
			EU.Cyprus	mm	5x5	SFL (1 cm)																																						
			EU.España	mm	5x5	SFL (1 cm)	19	110																551	187	72	149	75	82	1103	14632	20150	26767	3172	10431	15129	12614	3650	3701					
			EU.Greece	mm	5x5	SFL (1 cm)																																						
			EU.Italy	mm	5x5	SFL (1 cm)																																						
			EU.Malta	mm	5x5	SFL (1 cm)																																						
			Tunisie	mm	5x5	SFL (1 cm)																																						
			Turkey	mm	5x5	SFL (1 cm)																																						
																						89	3232	3803	2198	2745	6911	1549	10449	2330														
																						1207	683	1089	759																			
																						507	733	119	1445	214	1272	388																
																						1924	3758	3132	280	770																		
																						3997	2626	4028	2607	5144	316	1544	4813															
																						2238	3749	3730	935	2347	3586	1366																
																						101	7880	3397	3128	7131	1261	11259	5837	9894	8757	943												

Table 6. Available abundance indices for the East Atlantic in 2017 (some indices will be updated by the end of April, 2017).

Series	SP BB1	SP BB2	MOR TRAP	MOR-SPN TRAP	JPN LL	JPN LL1	JPN LL2	Norway PS from Task II Yes (only in spatially disaggregated model)	Sardinian TRAP	Portugal TRAP	Balfegó PS	Tunisian PS	French Aerial survey	GBYP Aerial Survey	Larval Survey	Potential larval survival																
Use in 2017 stock assessment	Yes	Yes	Yes (since 2012)	Yes (up to 2011)	Yes	Yes	Yes		No	Yes (combine index with MOR trap)	No	No	Yes	No	Yes	No																
age	2-3	3-6	10+	6+	6 - 10	4 - 10	4 - 10	10 +	100-200cm	150-250cm	50-150kg		2-4	Spawners	Spawners																	
indexing	Weight	Weight	Number	Number	Number	Number	Number	Weight	Number	Weight	Weight	Weight	Number of schools																			
area	East Atlantic	East Atlantic	East Atl and Med	East Atl and Med	East Atl and Med	NEast Atl	NEast Atl	East Atlantic	West Med	East Atl and Med	West Med	West Med	West Med	Med	West Med	West Med																
method	Delta lognormal RE	Delta lognormal RE	Neg. Binom. (log) no.	Neg. Binom. (log) no.	Delta Lognormal RE	Delta Lognormal RE	Delta Lognormal RE	Nominal		Nominal																						
time of the year	Mid-year	Mid-year	Mid-year	Mid-year	Mid-year	Begin-year	Begin-year	Unknown		Mid-year	Mid-year	Mid-year	Mid-year	Mid-year																		
source	SCRS/2014/054	SCRS/2015/169	SCRS/2017/038	SCRS/2014/060	SCRS/2012/131	SCRS/2017/025	SCRS/2017/025	Task II	SCRS/2011/075	SCRS/2017/030	SCRS/2016/132	SCRS/2016/148	SCRS/2016/153	SCRS/2015/144	SCRS/P/2017/033	SCRS/P/2016/043																
Year	Std. CPUE	CV	Std. CPUE	CV	Std. CPUE	CV	Std. CPUE	CV	Std. CPUE	CV	Std. CPUE	CV	Task I	Effort	CPUE	Std. CPUE	SE	Std. CPU E	CV	Std. CP UE	CV	Std. CP UE	Std Error	Index	CV	Index	CV	Index	CV	Index		
1952	179.22	0.43																														
1953	184.74	0.53																														
1954	226.46	0.41																														
1955	187.01	0.42							13393.56	370.00	36.20																					
1956	470.53	0.43							5313.48	250.00	21.25																					
1957	315.05	0.41							6436.57	225.00	28.61																					
1958	252.25	0.41							3860.14	160.00	24.13																					
1959	506.79	0.41							3240.77	100.00	32.41																					
1960	485.16	0.43							4214.80	90.00	46.83																					
1961	327.29	0.41							8552.96	165.00	51.84																					
1962	180.12	0.46							8730.29	135.00	64.67																					
1963	312.09	0.49							167.05	100.00	1.67																					
1964	457.40	0.42							1461.05	43.00	33.98																					
1965	228.91	0.41							2505.75	36.00	69.60																					
1966	349.10	0.42							999.73	28.00	35.70																					
1967	345.89	0.41							2014.88	33.00	61.06																					
1968	447.00	0.42							753.01	32.00	23.53																					
1969	610.62	0.40							841.68	30.00	28.06																					
1970	594.66	0.43							470.31	11.00	42.76																					
1971	744.71	0.40							652.78	15.00	43.52																					
1972	525.63	0.41							430.48	10.00	43.05																					
1973	535.63	0.40							421.48	10.00	42.15																					
1974	245.39	0.44							868.66	19.00	45.72																					
1975	484.22	0.41					1.90	0.15	988.00	26.00	38.00																					
1976	483.96	0.41					2.15	0.12	529.00	25.00	21.16																					
1977	547.56	0.41					3.53	0.14	764.00	18.00	42.44																					
1978	705.26	0.41					1.50	0.15	221.00	18.00	12.28																					
1979	623.01	0.41					2.70	0.14	60.00	16.00	3.75																					
1980	634.81	0.45					1.69	0.16	282.00	14.00	20.14																					
1981	510.66	0.42				768.36	0.57	1.63																								
1982	503.78	0.42				1038.12	0.35	3.32																								
1983	625.14	0.43				1092.05	0.35	2.12																								
1984	331.71	0.45				1200.27	0.35	1.62																								
1985	1125.74	0.41				814.46	0.35	1.75																								
1986	751.21	0.42				394.33	0.28	1.32																								
1987	1008.43	0.42				433.53	0.28	2.16																								
1988	1394.68	0.42				1014.56	0.28	1.35																								
1989	1285.60	0.40				531.45	0.26	1.05																								
1990	986.51	0.41				614.37	0.23	1.41																								
1991	901.20	0.42				727.86	0.23	1.21																							0.38	
1992	695.16	0.43				313.95	0.23	1.03																							0.26	
1993	2093.55	0.40				325.36	0.23	1.04																							0.23	
1994	1007.03	0.42				341.90	0.23	1.12																							0.33	
																																0.34

Table 7. Available abundance indices for the West Atlantic in 2017 (some indices will be updated by the end of April, 2017).

Series Use in 2017 stock assessment age indexing area method time of the year source	US RR 66-114cm	US RR 115-144cm	US RR >177cm	US RR<145cm	US RR>195cm	US GOM PLL1	US GOM PLL2	Larval Survey	JPN LL1	JPN LL2	JPN LL GOM	CAN GSL	CAN SWNS	CAN combined RR	Oceanographic index	Acoustic survey	Tagging Yes (index of relative mortality rates) 1-3 Relative mortality			
	Yes	Yes	Yes	No	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	No	No	Yes	No	Yes	Yes (index of relative mortality rates) 1-3 Relative mortality			
	66-114cm	115-144cm	>177cm	<145cm	>195cm				4 - 10	4 - 10	9-16	8-16	5-16	5-16		5-16	1-3 Relative mortality			
	Number	Number	Number	Number	Number				Number	Number	Number					off PEI	West Atl			
						GOM	GOM	GOM	West Atl	West Atl	GOM	Gulf of St. Lawrence	SW Nova Scotia	GSL & SWNS	GOM		West Atl			
	GLMM	GLMM	GLMM	GLMM	GLMM				Delta Lognormal RE	Delta Lognormal RE	Delta Lognormal RE						time at large			
									Begin-year	Begin-year							average of year			
	SCRS/2016/19	SCRS/2016/19	SCRS/2016/19	SCRS/1993/06	SCRS/1993/06	SCRS/2015/19	SCRS/2015/19	SCRS/2014/05	SCRS/2016/12	SCRS/2016/12	SCRS/1991/07	SCRS/2017/02	SCRS/2017/02	SCRS/2017/02	SCRS/P/2016/037	SCRS/2017/01	SCRS/2000/99			
	8	8	8	7	7	9	9	7	2	2	1	0	0	0	6	6				
Year	Std. CPUE	CV	Std. CPUE	CV	Std. CPUE	CV	Std. CPUE	CV	Std. CPUE	CV	Std. CPUE	CV	Std. CPUE	CV	Std. CPUE	CV	Std. CPUE	CV	Index	CV
1970																			0.65	0.21
1971																			0.69	0.21
1972																			0.43	0.23
1973																			0.00	0.28
1974																			0.64	0.21
1975												0.97	0.27						0.52	0.22
1976									0.39	0.40		0.67	0.21						0.48	0.23
1977								2.42	0.48	0.89	0.31	0.91	0.22						0.86	0.20
1978								4.63	0.23	0.73	0.33	0.88	0.23						0.62	0.22
1979										0.82	0.28	1.29	0.28						0.62	0.22
1980				0.80	0.43					1.40	0.28	1.16	0.27						0.82	0.20
1981				0.40	0.52				1.15	0.81	1.11	0.26	0.55	0.24					0.90	0.20
1982				2.10	0.33				1.36	1.20	0.78	0.27								
1983				1.11	0.26	2.81	0.10		0.90	1.02	0.46	0.34								
1984						1.25	0.19		0.31	0.32	0.67	0.29		0.35	0.10		0.42	0.14		
1985				0.63	0.64	0.86	0.30			0.83	0.27	0.22	0.10			0.49	0.12			
1986				0.78	0.43	0.50	1.10		0.34	0.42	0.01	1.55		0.15	0.11		0.54	0.12		
1987				1.22	0.40	0.53	0.48	1.31	0.29	0.31	0.46	0.37	0.33	0.13	0.13		0.52	0.12		
1988				0.99	0.38	0.94	0.36	0.64	0.32	1.13	0.32	0.35	0.37	0.13	0.12	1.60	0.21	0.45	0.11	
1989				0.99	0.43	0.76	0.36	0.99	0.31	0.70	0.36	0.69	0.30	0.16	0.11	0.98	0.20	0.35	0.11	
1990				0.90	0.34	0.63	0.34	0.77	0.32	0.34	0.35	0.48	0.32	0.23	0.10	0.67	0.20	0.28	0.10	
1991				1.26	0.35	0.82	0.28	1.29	0.30	0.31	0.57	0.60	0.30	0.31	0.10	0.56	0.20	0.24	0.10	
1992				0.82	0.42	0.91	0.28			0.31	0.57	0.60	0.30	0.31	0.10	0.56	0.20	0.24	0.10	
1993	1.16	0.36	1.10	0.21	0.66	0.30			1.14	0.35	0.43	0.34	1.09	0.26	0.36	0.09	0.55	0.20	0.23	0.10
1994	0.27	0.44	0.28	0.38	0.89	0.28			0.64	0.36	0.47	0.66	0.98	0.27	0.34	0.08	0.57	0.20	0.24	0.10
1995	1.15	0.34	0.61	0.22	1.09	0.26			0.47	0.39	0.53	0.34	0.90	0.27	0.26	0.07	0.57	0.20	0.27	0.10
1996	1.71	0.37	0.73	0.22	3.57	0.25			0.44	0.39	0.23	0.54	0.59	0.34	0.18	0.07	0.52	0.20	0.28	0.10
1997	2.47	0.32	0.21	0.35	1.42	0.37			0.26	0.40	0.78	0.49	2.24	0.27	0.13	0.07	0.45	0.20	0.29	0.10
1998	1.44	0.36	0.77	0.17	1.56	0.25			0.46	0.36	0.34	0.38	1.64	0.26	0.11	0.07	0.41	0.20	0.30	0.10
1999	1.39	0.42	0.85	0.31	1.99	0.28			0.50	0.37	0.11	0.54	0.76	0.29	0.11	0.07	0.43	0.20	0.32	0.10
2000	0.99	0.50	1.33	0.39	0.60	0.27			0.85	0.33	0.46	0.51	1.14	0.26	0.13	0.07	0.50	0.20	0.36	0.10
2001	0.48	0.34	1.59	0.20	1.51	0.29			1.24	0.33	0.24	0.51	1.13	0.27	0.18	0.06	0.62	0.20	0.44	0.10
2002	1.54	0.39	2.55	0.26	1.85	0.23			0.71	0.38	0.44	0.32	0.92	0.27	0.23	0.06	0.76	0.20	0.56	0.10
2003	0.42	0.33	0.63	0.15	0.47	0.27			0.66	0.39	0.24	0.62	0.78	0.28	0.28	0.07	0.88	0.20	0.71	0.10
2004	2.31	0.31	0.61	0.19	0.74	0.27			1.19	0.32	0.77	0.39	1.23	0.29	0.32	0.07	0.97	0.20	0.87	0.10
2005	2.26	0.30	0.57	0.18	0.62	0.27			1.08	0.32	0.50	0.67	1.11	0.30	0.33	0.07	1.06	0.20	0.99	0.10
2006	0.61	0.33	1.45	0.19	0.49	0.35			0.82	0.34	0.18	0.29	0.99	0.26	0.35	0.07	1.17	0.20	1.09	0.10
2007	0.46	0.30	1.65	0.13	0.31	0.37			0.58	0.39	0.50	0.35	1.53	0.29	0.40	0.07	1.31	0.20	1.18	0.10
2008	0.36	0.32	1.14	0.16	0.38	0.35			0.78	0.38	0.46	0.38	0.99	0.40	0.51	0.06	1.47	0.20	1.30	0.10
2009	0.36	0.31	0.50	0.20	0.27	0.40			1.78	0.33	0.32	0.38	1.36	0.45	0.69	0.06	1.58	0.20	1.44	0.10
2010	0.63	0.32	1.20	0.17	1.03	0.26			1.46	0.35	0.59	0.32	2.34	0.35	0.95	0.06	1.62	0.20	1.61	0.10
2011	0.82	0.34	1.06	0.21	0.63	0.28			1.22	0.34	0.34	0.51			1.23	0.06	1.60	0.20	1.75	0.10
2012	0.41	0.40	1.12	0.23	0.72	0.25			1.09	0.48	1.04	0.39			2.04	0.26	1.45	0.05	1.55	0.20
2013	0.57	0.35	1.77	0.20	0.47	0.29			3.39	0.37	0.28	0.47			2.54	0.27	1.54	0.05	1.49	0.20
2014	0.70	0.37	0.94	0.26	0.64	0.27			1.23	0.42	0.99	0.34			1.91	0.26	1.54	0.05	1.43	0.20
									1.02	0.44	0.26	0.37			2.38	0.28	1.49	0.05	1.37	0.20

2015 0.45 0.39 0.35 0.33 1.09 0.23
 2016
 2017

1.02 0.47 0.39 0.31
 1.14 0.47 2.47 0.26

1.46 0.27
 3.67 0.29
 3.64 0.31

1.45 0.05 1.31 0.21 1.85 0.10
 1.42 0.06 1.89 0.11

0.08 0.10

Table 8. Criteria table for available abundance indices in East Atlantic for the 2017 stock assessment.

Use in 2017 stock assessment	Yes	Yes	Yes	Yes (up to 2011)	Yes (since 2012)	Yes (combine index with MOR trap)	No	Yes	No	Yes	No	Yes (only in spatially disaggregated model)	No	No
Paper	SCRS/2015/169	SCRS/2012/131	SCRS/2017/025	SCRS/2014/060	SCRS/2017/038	SCRS/2017/030	SCRS/2011/075	SCRS/2017/044	SCRS/2015/144	SCRS/P/2017/033	SCRS/P/2017/034	TASK II	SCRS/2016/148	SCRS/2016/132
Index	Bay of Biscay Baitboat	Japanese East Atl & Med LL	Japanese NEAtl LL	Morocco and Spanish traps	Moroccan trap	Portugal tuna Trap	Sardinian Traps	French Aerial survey	GBYP Aerial Survey	WMed larval index	Potential larval survival	Norway PS from Task II	Tunisian PS	Balfegó PS
Diagnostics	4 Most of the appropriate diagnostics are included	4 (Most of the appropriate diagnostics appear to be included)	4 (Most of the appropriate diagnostics appear to be included)	Most of the appropriate diagnostics appear to be included	4	No diagnostics	Appropriate diagnostics are included	NA (4) – Different methodologies applied to compute indices have been published in peer-reviewed journals	5 - appropriate diagnostics are included for the four main spawning areas	4-5 (QQ, residuals, tables of consistency provided in various documents)	1 (no variance)		4 (Available and can be provided by authors)	No diagnostics
Appropriateness of data exclusions and classifications (e.g. to identify targeted trips)	4 Data exclusions/classifications are listed and justified, specific targeting factors included in standardization	5 (Data exclusions are covered and included only main BFT target months)	5 (Data exclusions are covered and included only main BFT target months)	Data exclusions not discussed, targeting not an issue	4 (All data used, no exclusion was made, BFT is the only target species for traps)	No data excluded but time series is short	Data are listed, detailed and standardised, methods are explained	2 (raw data have been checked. Year 2013 was removed due to low effort. Corrections still remain to be implemented)	Data are fully listed and detailed, but the strategy was different for the two series of years - standardisation was done for the four main areas	5 (sampling designed for the purpose, strong documented data selection)	N/A (Fishery independent index)		4 (All data used, no exclusion was made)	No data excluded
Geographical Coverage (East or west Atlantic? Or Med)	3 Geographical coverage is limited to bay of Biscay, maps are provided	5 (Northeast Atlantic, north of 40N, Distribution maps are provided)	5 (Central and West Mediterranean and Northeast Atlantic 30-40N, Distribution maps are provided)	Coverage limited to the Straits of Gibraltar	2 (Traps covered a relatively limited geographical area, but this applies to all other traps)	5 (only trap area)	Geographical coverage is limited to the SW part of Sardinia	4 The whole Gulf of Lions is covered and the area surveyed is constant over time. However two main improvements could be implemented in the future (i) survey coastal area to follow the extension of the fish repartition towards the coast (ii) other nursery areas have to be followed	52% of the Mediterranean for the extended surveys, 10.7% of the Med for main areas	3 (covering the hall Balearic spawning ground in half of the sampling years, 3/4 in the other half), not covering other spawning grounds in the Mediterranean	5 (covers all spawning areas in Mediterranean)		(Tunisian water)	3-4 Balearic spawning ground (Western Med). One of the main spawning regions
Catch Fraction to the total catch weight (East or West)	2 Catch fraction is roughly 5%	10%	8%	Unknown	Less than 5%	4 (over 95% of BFT)	Catch fraction is roughly 1% of the EBFT	N/A	N/A	Fisheries independent	N/A (Fishery independent index)		Less than 5%	Less than 5%

Length of Time Series relative to the history of exploitation	4 (1952-2006,2007-2014)	5 (yes, 1975-2009)	5 (yes, 1990-2009,2010-2017)	Time series starts at beginning of the 1980s	4 (series runs from 1986 up to 2016)	2 (series only runs from 1998)	Since 1993 to 2010	3 – Survey started in 2000 and 11 years of data available in 2016. 2004-2008 data gap. 2013 to low an effort	2010, 2011, 2013, 2015	2 (2001 - to 2016)	3-4 (Series runs from 1990-2016 and can be updated yearly)		2009-2016	2000-2016
Are other indices available for the same time period?	3 Yes, although not for juveniles	5 (Yes)	5 (Yes)	3	1 (No other indices available, only traps are active in the study area)	1	No because there are not other Mediterranean traps	5 only time series (i) fishery independent, (ii) for young fish and (iii) in the Mediterranean	Not for spawners	4 (traps and purse seiners) unique fishery independent	1 (all others)		3 (serie runs from 2009)	yes
Does the index standardization account for known factors that influence catchability /selectivity?	4 The analysis includes many factors that could affect fishing efficiency/selectivity. Multiple interactions included	5 (gear type is included as is a selectivity proxy. Area*month interaction was considered as random effect)	5 (gear type is included as is a selectivity proxy. Area*month interaction was considered as random effect)	Factors included in the model, table 1, are not explained in the text and impossible to understand for those not immediately familiar with the fishery. It would appear only one factor was included that could influence catchability - trap	3 (standardised, with only 2 factors, including trap factor, catchability would not change significantly among traps as their technical characteristics have not changed over time)	1 (not standardized)	The standardisation was made with a constant system	4 – Fishery independent index from scientific survey that does not have catchability-related caveats. Still some work to account for detectability of fish in relationship to vertical and horizontal behaviour linked to environmental fluctuations	Yes, all factors were considered for the four main areas	4 (factors affecting catchability included, also environmental)	5 (model based on experimental data, factors of variability controlled)		No	2-3 factors month vessel were not significant and area NA
Are there conflicts between the catch history and the CPUE response?	3 No conflict noted	5 (No conflict noted)	5 (No conflict noted)	No conflict noted	5 (No conflict noted)		After the adoption of the quota the fishery was limited	5 (No conflict noted)	N/A	5 (good agreement) 0.9 correlation with last assessment	5 (No conflict noted)		5 (No)	5 (No)
Is interannual CV high, and is there potential evidence of unaccounted process error (trends in deviations from production model dynamics, high peaks, multiple stanzas, increasing or decreasing catchability)	CV=0.48, 0.363 Variability increases over the latter years of the series	CV=0.49 %Devs 0.53	CV=1.12 %Devs 0.64 northeast CPUE has trend in deviations in recent years and very high interannual CV	CV=1.25 %Devs 0.62 high interannual CV. very high spike in 2013 (no Spanish traps then)	CV=1.25 %Devs 0.62 high CV, positive trend to recent deviations	No values	CV=0.34 %Devs 0.47 Variability decreases over the latter years of the series, due to the quota	CV=0.71 %Devs 0.67 juvenile survey so could expect high CV, devs	No values	CV=0.155; 2017 update improved interannual CV	CV=0.19 %Devs 0.57 devs not as applicable age 0 recruitment proxy (make index on rec devs)		CV=0.38 %Devs 0.5 high CV	CV=0.1 %Devs 0 very low CV, possible hyperstable

Assessment of data quality and adequacy of data for standardization purpose (e.g. sampling design, sample size, factors considered)	3 Multiple factors and interactions included. Model design takes into account effort distribution. Discussions of data quality touched on. Since 2012, Bay of Biscay quota transferred, affecting seriously the quality of the data that could be used. Management regulations affected data quality but these effects are partially addressed	5 (factors included. Sample design and sensitivity runs investigate effort distribution as well as data assumptions/ concerns and effort is presented)	5 (information includes length frequencies of catches. Multiple factors included. Sample design and sensitivity runs investigate effort distribution as well as data assumptions/ concerns and effort is presented)	Document states LF data were recorded, but they are not presented. Document states series applied to spawners 10+, model is extremely low on factors	3 (The assessment of catch data quality was carried out, interaction term was not included because of some gaps in data)	1 (not standardized)		NA – scientific index	Standardisation was possible for the four main areas, not for the extended areas	(Improving assessment for gear change effect approached)	5 (controlled variables in experiment)		4	2 (standardisation was provided and rejected because the natural logarithm of the nominal CPUE is more reliable)
Is this CPUE time series continuous?	4 Yes	5 (Yes)	5 (Yes)	Yes	5 Yes	5	Yes	3- No. Gap in 2004-2008 and 2013 cannot be used	No	No (from the 2001-2016) data there is a gap from 2006 to 2011	Yes		5	5
Other comment		This index will not be updated because of no operation in the Med for bluefin						Fisheries Research 127–128 (2012) 133–141	This is a series for number of schools and not direct fish abundance	Power Analysis Report	Extend to the western stock in Gulf of Mexico to possibly provide an index of recruitment for both areas for future assessments. Use to improve stock-recruitment relationships			The catch in the Gulf of Lion was not considered

Table 9. Criteria table for available abundance indices in West Atlantic for the 2017 stock assessment.

Use in 2017 stock assessment	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	No	No	Yes	No	No	Yes	Yes	Yes	No	No	No
Paper	SCRS/2017/025	SCRS/1991/071	SCRS/2014/058	SCRS/2014/055	SCRS/2014/055	SCRS/2014/055	SCRS/1993/067	SCRS/1993/067	SCRS/2017/020	SCRS/2017/020	SCRS/2017/020	SCRS/2014/057	SCRS/2017/016	SCRS/2000/99	SCRS/P/2016/037	SCRS/2015/178	SCRS/2015/171
Index	Japanese West Atl LL	Japanese GOM LL	US Pelagic LL GOM	US Rod and Reel, 66-114	US Rod and Reel, 115-145	US Rod and Reel, >177	US Rod and Reel, <145	US Rod and Reel, >195	Combined CAN rod and reel	Southern Gulf of St. Lawrence RR	Southwest Nova Scotia RR	Larval survey	Canadian Acoustics	Tagging	Gulf of Mexico, Oceanographic index	Joint USA/CAN rod and reel	Joint USA/CAN PLL
Diagnostics	4 (Most of the appropriate diagnostics appear to be included)	4 (Most of the appropriate diagnostics appear to be included)	4	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	All the appropriate diagnostics were included	All the appropriate diagnostics were included	All the appropriate diagnostics were included	Most of the appropriate diagnostics appear to be included	None. Perhaps compare with CPUE	N/A	1 (no variance)	All the appropriate diagnostics were included	All the appropriate diagnostics were included
Appropriateness of data exclusions and classifications (e.g. to identify targeted trips)	5 (Data exclusions are covered and included only main BFT target months)	5 (Data exclusions are covered and included only main BFT target months)	5 (uses vessel as a repeated measure)	4 (Data exclusions are covered and included only trip that targeted bluefin tuna during the main fishing season)	4 (Data exclusions are covered and included only trip that targeted bluefin tuna during the main fishing season)	4 (Data exclusions are covered and included only trip that targeted bluefin tuna during the main fishing season)	4 (Data exclusions are covered and included only trip that targeted bluefin tuna during the main fishing season)	4 (Data exclusions are covered and included only trip that targeted bluefin tuna during the main fishing season)	Data exclusions are indicated, classifications appropriate.	No Exclusions	No Exclusions	Data collection method clearly explained, as is a survey, presumably few data exclusions	Fairly certain that the targets are bluefin tuna. TS within acceptable bounds	N/A	N/A	Data exclusions are indicated, classifications appropriate. Limited to bluefin tuna above 110 kgs or 177 cm in straight fork length	Data exclusions are indicated, classifications appropriate
Geographical Coverage (East or west Atlantic? Or Med)	5 (West Atlantic. Distribution maps are provided)	5 (GOM, West Atlantic)	3 (covers entire Northern Gulf of Mexico)	3 (moderate coverage of the stock foraging grounds in the West Atlantic during the summer and early fall)	3 (moderate coverage of the stock foraging grounds in the West Atlantic during the summer and early fall)	3 (moderate coverage of the stock foraging grounds in the West Atlantic during the summer and early fall)	3 (moderate coverage of the stock foraging grounds in the West Atlantic during the summer and early fall)	3 (moderate coverage of the stock foraging grounds in the West Atlantic during the summer and early fall)	Gulf of St. Lawrence and north east Scotian Shelf areas	Scotian Shelf	Gulf of St Lawrence where fishery occurs	Coverage limited to Med. No maps of surveys provided	Coverage is limited. Major fishery occurs off PEI which is not covered. Yet fishing occurs where most of the licences are. Fish may be there but catches low due to fishing in other areas.	West Atl.	5 (covers entire Gulf of Mexico)	Mid-Atlantic, Maine, Gulf of St. Lawrence and north east Scotian Shelf areas	Atlantic north of 15°N latitude and west of 45°W longitude

Catch Fraction to the total catch weight (East or West)	20%		2 (100% of US longline in GOM, but only a discard fishery)	3 (represents a moderate portion of the landings of the stock by the U.S.)	3 (represents a moderate portion of the landings of the stock by the U.S.)	3 (represents a moderate portion of the landings of the stock by the U.S.)	3 (represents a moderate portion of the landings of the stock by the U.S.)	3 (represents a moderate portion of the landings of the stock by the U.S.)	15%	0.14	0.05	No direct catch	N/A	N/A	N/A	15%	10%
Length of Time Series relative to the history of exploitation.	5 (yes, 1976-2009,2010-2017)	3 (1974-1981)	2 (1987-1991,1992-2016)	3 (series runs from 1993 to present)	3 (series runs from 1993 to present)	3 (series runs from 1993 to present)	2 (series runs from 1980 to 1992)	2 (series runs from 1983 to 1992)	1984-2016	Since 1981; exploitation began in 1972-73	Since 1988	since 2001	1994-2015	1970-1981	2 (1993-2011, will be updated to 2016)	1984-2014	1992 to 2014
Are other indices available for the same time period?	5 (yes)	Yes	3 (yes but no GOMEX spawners)	2 (yes, but no overlap with the main U.S. fishery, and none derived from effort directed on these ages)	2 (yes, but no overlap with the main U.S. fishery, and none derived from effort directed on these ages)	2 (yes, but no overlap with the main U.S. fishery)	2 (yes, but no overlap with the main U.S. fishery, and none derived from effort directed on these ages)	2 (yes, but no overlap with the main U.S. fishery)	This index is a derivative	Perhaps fishery independent index	No	Yes	Yes, but not fishery independent	Yes	3 (yes)	This index is a derivative	Yes but not same area
Does the index standardization account for Known factors that influence catchability/selectivity?	5 (gear type is included as is a selectivity proxy. area*month interaction was considered as random effect)	5 (gear type is included as is a selectivity proxy. area*month interaction was considered as random effect)	3 (standardized, but few factors, accounts for change to weak hooks)	4 (index for bluefin trips by sizeclass targeted and standardized for year, area, fishing method and regulatory effects)	4 (index for bluefin trips by sizeclass targeted and standardized for year, area, fishing method and regulatory effects)	4 (index for bluefin trips by sizeclass targeted and standardized for year, area, fishing method and regulatory effects)	4 (index for bluefin trips by sizeclass targeted and standardized for year, area, fishing method and regulatory effects)	4 (index for bluefin trips by sizeclass targeted and standardized for year, area, fishing method and regulatory effects)	Yes	Factors are month, fleet, gear and hours fished	Factors are month, fleet, gear and hours fished	Methodology for standardization of the series appears to be appropriate for a survey	Index has not been standardized as most factors constant over time	Index of relative mortality rates, not abundance	Fishery independent	Yes	Yes
Are there conflicts between the catch history and the CPUE response?	5 (No conflict noted)	5 (No conflict noted)	5 (No conflict noted)	NA			NA	NA	No	No, no detectable departures	No, no detectable departures	No conflict noted	N/A	N/A	5	No	No

Is interannual CV high, and is there potential evidence of unaccounted process error (trends in deviations from production model dynamics, high peaks, multiple stanzas, increasing or decreasing catchability)	CV=0.61 %Devs 0.56		CV=0.45 %Devs 0.5	CV=0.65 %Devs 0.62 interannual CV increases for larger fish, would expect small fish indices to be more variable						CV=1.15 %Devs 0.58 High CV even with 2010 which has been removed, positive trend in recent deviations	CV=0.31 %Devs 0.32	CV=1.14 %Devs 0.79 high interannual variability	CV=0.59 %Devs 0.68	N/A	CV=0.22 %Devs 0.17 devs not as applicable age 0 recruitment proxy (make index on rec devs)	CV=0.92 %Devs 0.5 high cv, positive trends in devs in recent years	CV=0.53 %Devs 0.46 Yes
Assessment of data quality and adequacy of data for standardization purpose (e.g. sampling design, sample size, factors considered)	5 (information includes length frequencies of catches. Multiple factors included. Sample design and sensitivity runs investigate effort distribution as well as data assumptions/concerns and effort is presented)		3 (index has been used for a long time and reviewed many times. However recent (2015) changes in the fishery in 2015 may require breaking the index after this)	3 (the sampling design and the relevant factors available for consideration in the standardization are very good. The sample size is not always good, after all the data exclusions related to targeting and fishing method are applied)	3 (the sampling design and the relevant factors available for consideration in the standardization are very good. The sample size is not always good, after all the data exclusions related to targeting and fishing method are applied)	3 (the sampling design and the relevant factors available for consideration in the standardization are very good. The sample size is not always good, after all the data exclusions related to targeting and fishing method are applied)	3 (the sampling design and the relevant factors available for consideration in the standardization are very good. The sample size is not always good, after all the data exclusions related to targeting and fishing method are applied)	3 (the sampling design and the relevant factors available for consideration in the standardization are very good. The sample size is not always good, after all the data exclusions related to targeting and fishing method are applied)		Includes trends in forage fish and recent changes in environmental variables. Shows weight frequencies, trends in condition and describes a potential shift in the distribution of size components of the population to other areas	Some issues related to effort	Data are presented and methodology for standardization explicitly presented. Factors appear to be appropriate for a survey	Yes, but not likely necessary except for vessel/equipment change in 2015	N/A	? Environmental index	A derivative CAN and USA rod and reel. Spans a larger spatial domain	Includes environmental covariates. Large spatial domain
Is this CPUE time series continuous?	5 (Yes)	5 (Yes)	2 (no break in 1992, and see above about potential break in 2016)	4		Yes	Yes		Yes	Yes	Yes	Yes	Yes for series	Yes	5	Yes	Yes
Other comment														Index of relative mortality rates, not abundance	Inclusion of environmental index??	Overcomes issues related to the redistribution of the stock	Overcomes issues related to the redistribution of the stock

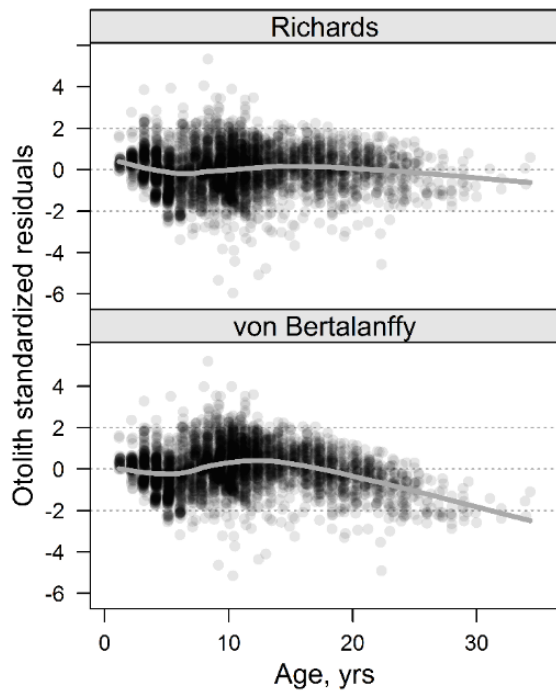


Figure 1. Scatterplot of otolith standardized residuals resulting from the Richards and von Bertalanffy model fits to western stock age data. A loess line (grey solid line) was fitted to the residuals in each panel to investigate trends. For reference, horizontal dotted lines are drawn at 0 and ± 2 standardized residuals (From Ailloud *et al.*, 2017).

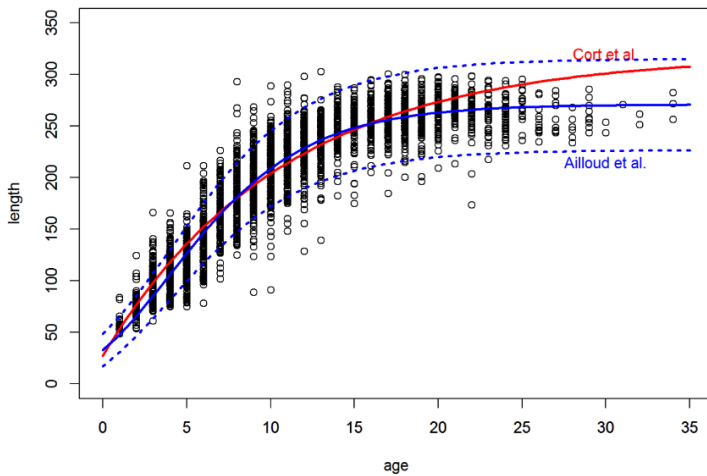


Figure 2. Western otolith data plotted against the growth curves from the Ailloud *et al.*, 2017 analysis (solid blue) and the Cort 1991 analysis (solid red). The dashed blue lines represent the 2.5 and 97.5 percentiles of the distribution of the fitted length at age from the Ailloud *et al.* (2017) analysis.

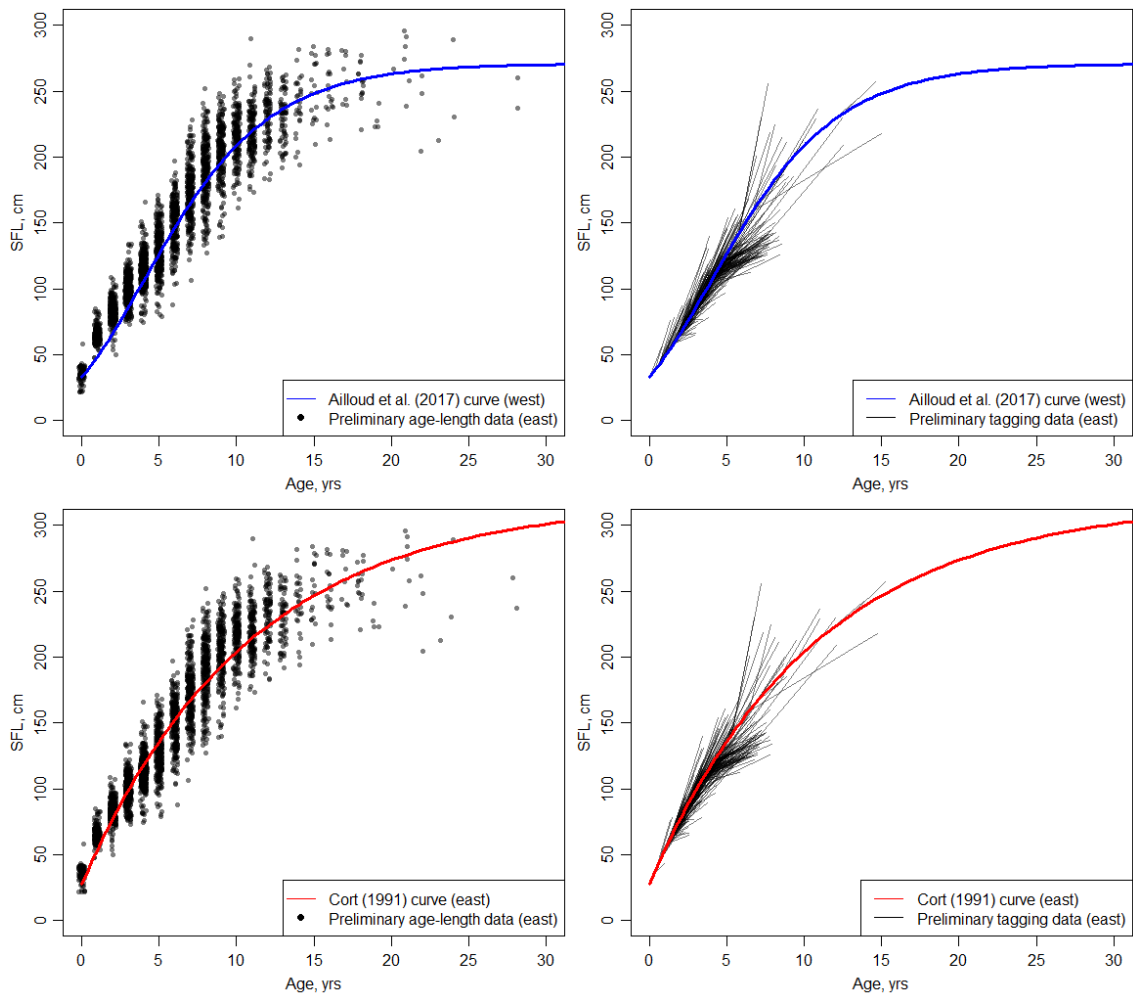


Figure 3. Preliminary availability of East age-length and tagging data for curve fitting plotted with the Ailloud *et al.*, 2017 curve of the western stock (top, blue) and the Cort, 1991 curve of the eastern stock (bottom, red). The age data shown in the left panels combines otolith and spines (<13 years) data of fish captured in the East Atlantic and Mediterranean and otolith data of fish captured in the west Atlantic that have been assigned an eastern origin based on isotope analysis. The right panels are vector plots of the growth increments from ICCAT conventional tagging database of fish release and recaptured in the East. The relative age of each fish at the time of tagging is estimated from the length at tagging by inverting the Ailloud *et al.* (top) and Cort (bottom) growth equations, respectively. The age at recapture is then taken to be the age at tagging plus the time at liberty. Each growth trajectory starts on the respective growth curves.

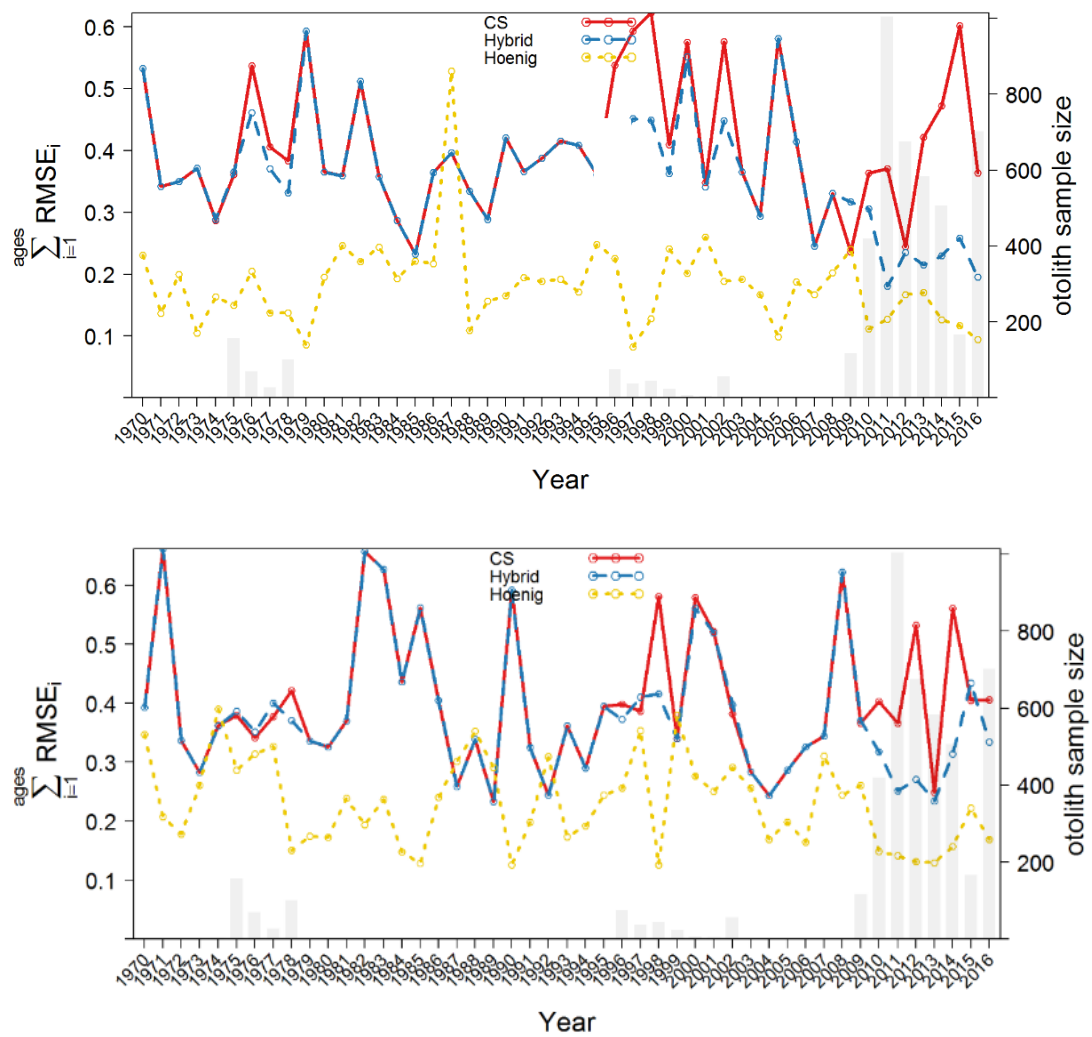


Figure 4. Mean squared error of the estimated proportions of catch at age in each year summed across ages (by method) assuming otolith samples contain A (top) predominantly small fish and B (bottom) predominantly large fish.

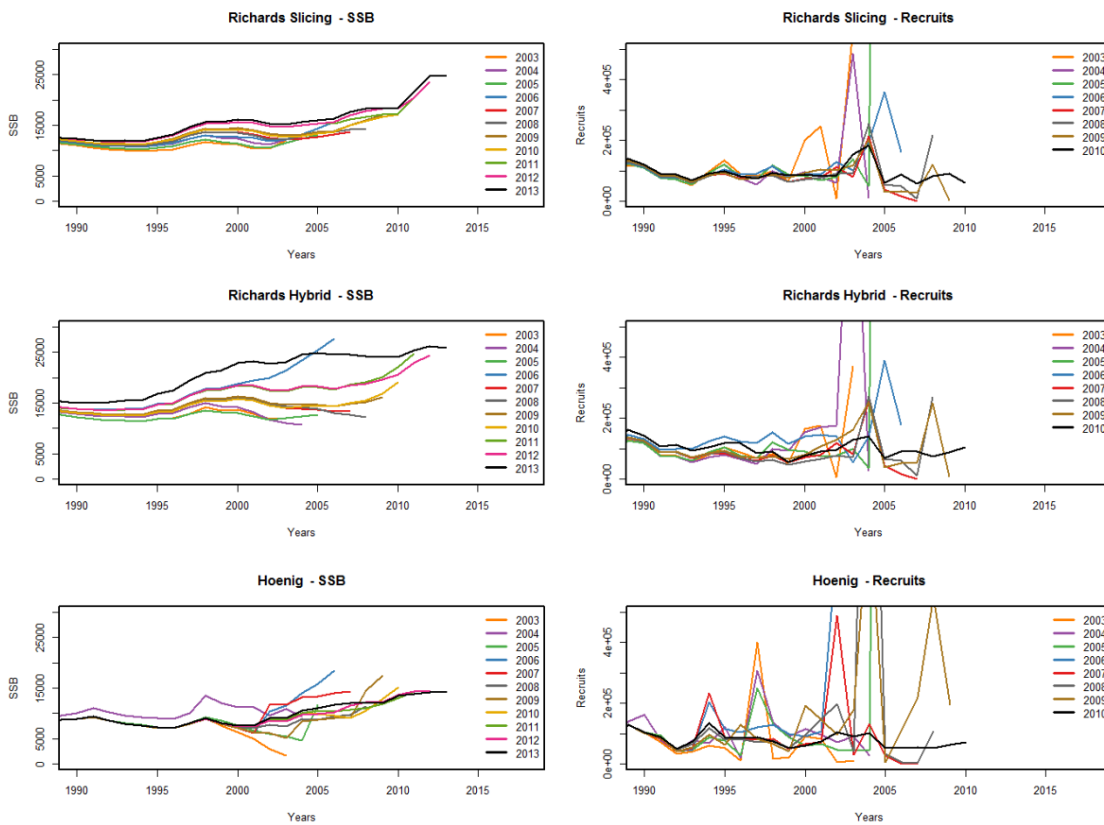


Figure 5. Retrospective VPA results (west) between the three methods of obtaining CAA for WBFT (10 year peel): cohort slicing using the Richards growth curve (top), Hybrid key (middle) and Hoenig method (bottom). Caveat: due to time restrictions, mean weight at age (by year) estimated using the Hybrid method was used as input in the Hoenig CAA VPA runs.

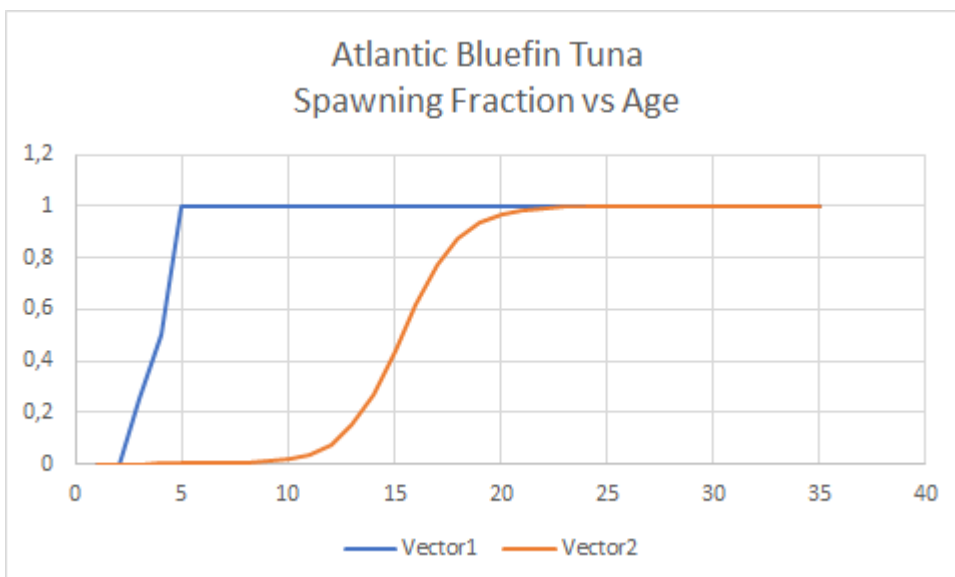


Figure 6. Alternative vectors of the proportion of fish contributing to the spawning output of the Atlantic bluefin tuna (East and West stocks) as a function of age (please see section 2.3 Spawning fraction for further details).

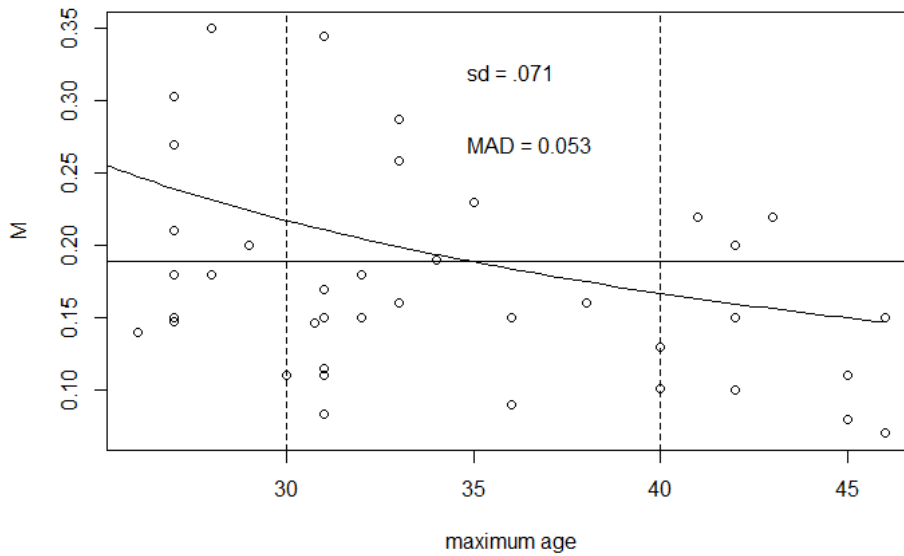


Figure 7. Natural mortality rates, M , in the literature and as predicted by Then *et al.*, 2015 as a function of maximum age. The horizontal line gives the prediction of Then *et al.*, 2015 for a maximum age of 35; the curved line shows how the Then estimates vary as a function of maximum age. Over the range of ages from 30 to 40, the mean absolute difference (MAD) between the literature value and the Then predictions is 0.053; the standard deviation of the differences is 0.071. If the literature values are considered correct (without error) then these differences show the error in using the Then estimator. On the other hand, if the Then estimator is correct (without error) then these differences show the measurement error in field studies estimating natural mortality rate. In reality, both the literature values and the Then estimates have error so the observed differences in estimates overstate the error in the Then estimates.

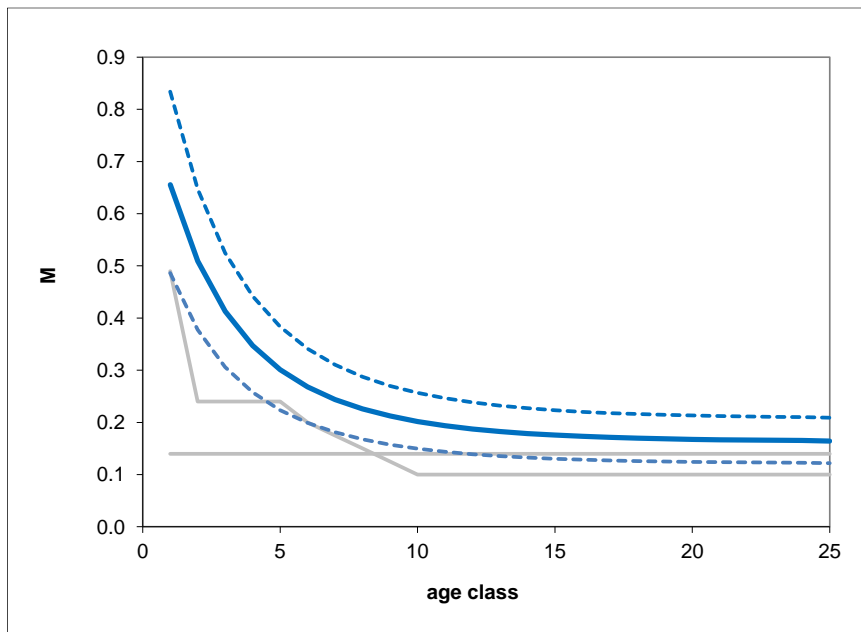


Figure 8. Comparison between the mortality vectors used in the 2015 update (gray lines) with the proposed Lorenzen mortality function with ± 0.05 also plotted (blue lines).

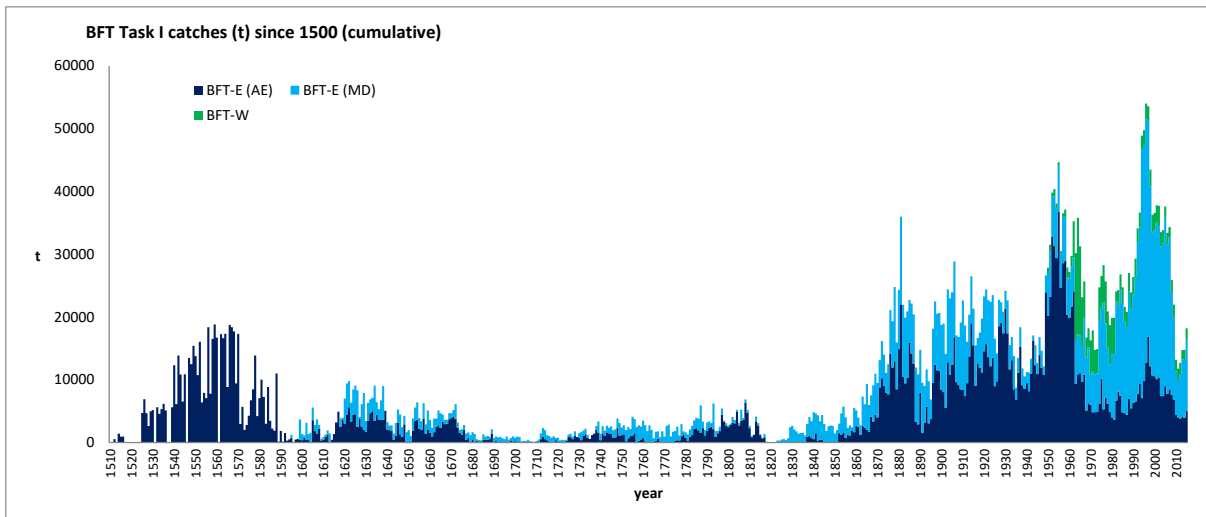


Figure 9. Bluefin tuna Task I overall cumulative (BFT-E (AE), BFT-E (MD), BFT-W) catches (t) with all the information recovered under GBYP (between 1510 and 2015).

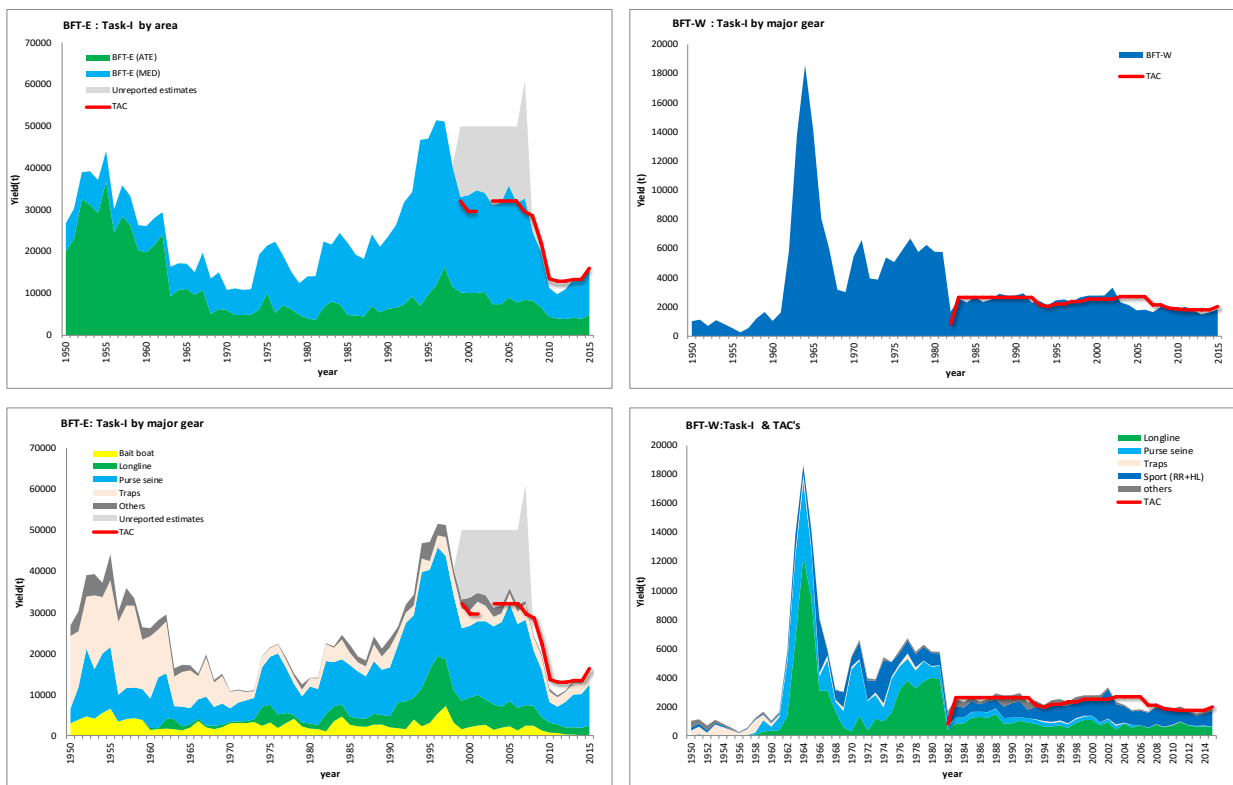


Figure 10. Bluefin tuna estimated Task I catches (t) by stock/area (BFT-E upper left; BFT-W upper right) and also by major gear (BFT-E lower left; BFT-W lower right). The red line shows the TAC level (four panels) over time in both stocks.

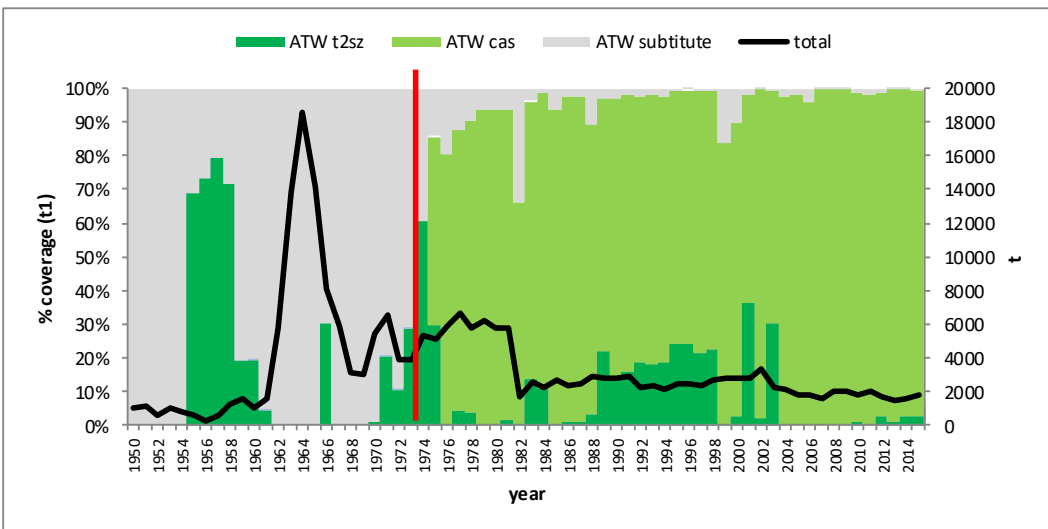
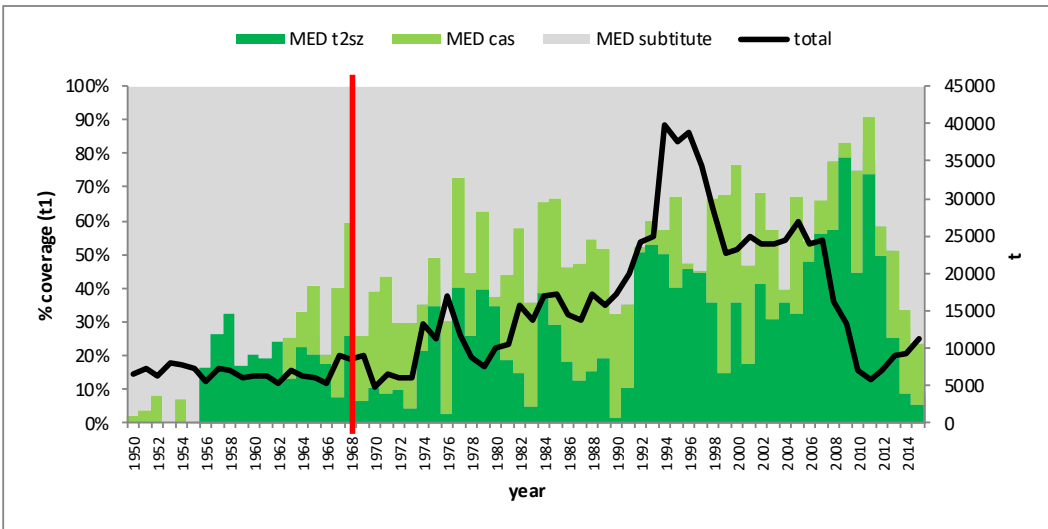
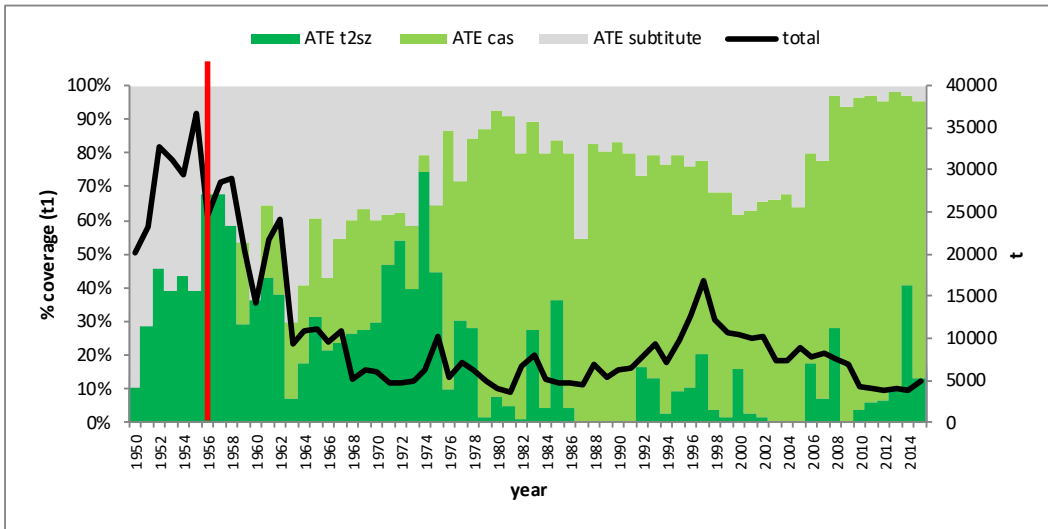


Figure 11. Levels of Task I (t) coverage ratios (%) in each stock/area (BFT-E: ATE, MED; BFT-W: ATW) by both types of chosen (to be used in the CAS/CAA estimations) size information (T2SZ: weight of observed size frequencies; CAS: weight of size frequencies extrapolated to total catches by CPC scientists) by year. Series in grey (no size available) indicates that a substitution will be made. The red line indicates the threshold coverage (at least 60%) adopted as a reference for the VPA runs (BFT-E: 1968-2015, BFT-W: 1974-2015). These figures are preliminary and will change with the “pending” (under treatment) size information (in particular BFT-E).

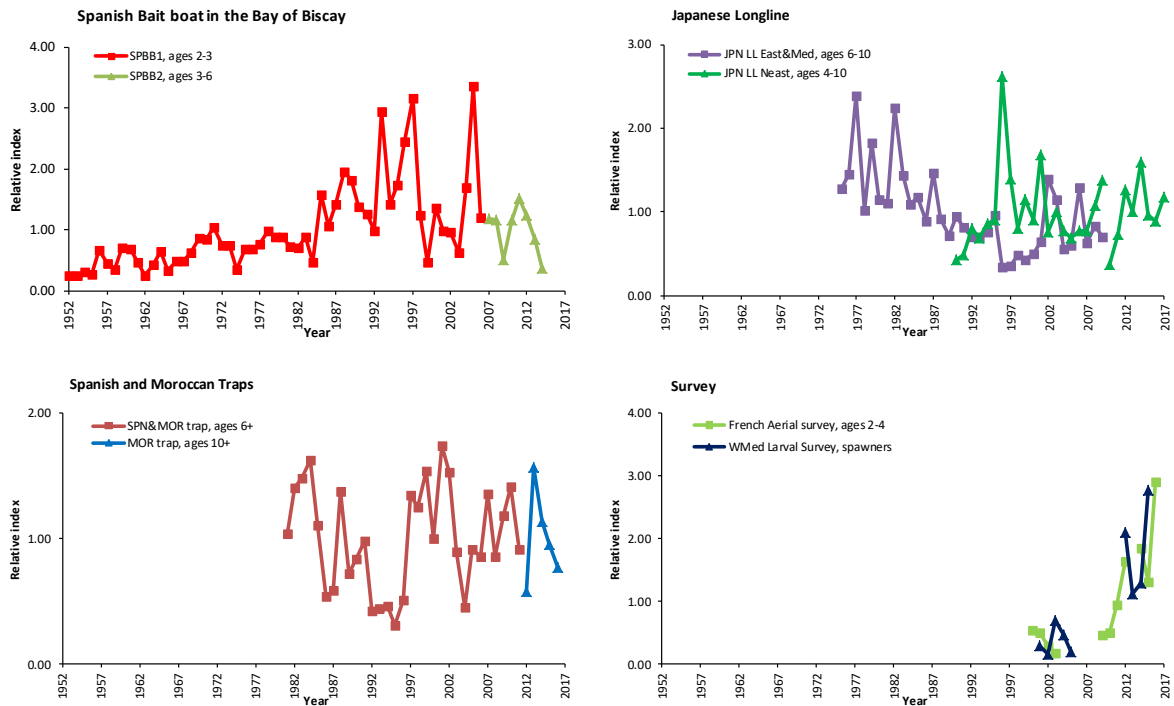


Figure 12. Abundance indices for 2017 stock assessment in the eastern Atlantic stock (BFT-E).

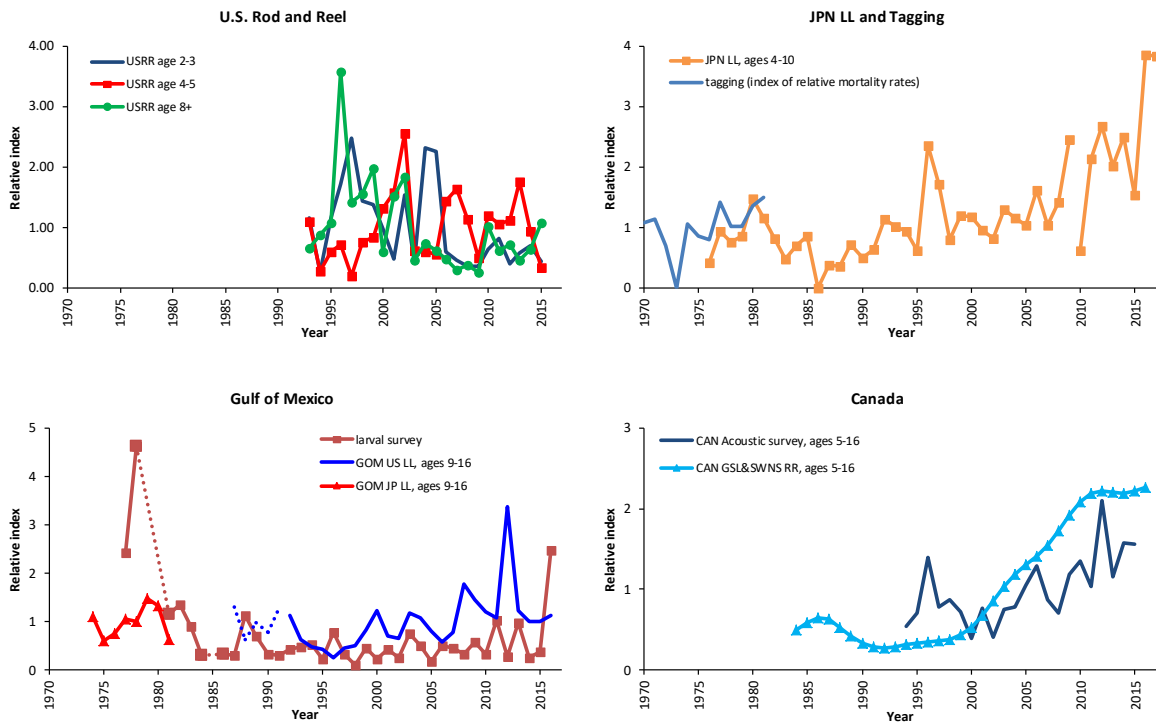


Figure 13. Abundance indices for 2017 stock assessment in the western Atlantic stock (BFT-W).

Agenda

1. Opening, adoption of Agenda and meeting arrangements
2. Review of historical and new data on bluefin biology and distribution
 - 2.1 Review and finalize age-length keys and other methods for converting CAS to CAA
 - 2.2 Review and finalize stock composition keys (otolith microchemistry, shape, genetics, etc.) and evaluate possible biases in stock assignment procedures
 - 2.3 Review and finalize fecundity schedules and natural mortality rate
 - 2.4 Review of available tagging data and derived movement matrices
3. Review of fishery statistics
 - 3.1 Task I (catches) data
 - 3.2 Task II (catch-effort and size samples) data
 - 3.3 Update of CAS - Validate and integrate the catch at size statistics with new information from farms, harvesting and stereoscopic cameras, and other sources of information
4. Review of fisheries indicators
 - 4.1 Review new and updated indices of relative abundance
 - 4.2 Update the index criteria table developed during the 2016 data preparatory intersessional workshop
 - 4.3 Determine indices to be used in the next assessment for the base-case and sensitivity runs
 - 4.4 Discuss relative weights to be assigned to selected indices
5. Review progress on new modelling frameworks
 - 5.1 Review current models and proposed enhancements
 - 5.2 Discuss new models under consideration for 2017 assessment and projections
 - 5.3 Review status of the ICCAT Software Catalogue
 - 5.4 Review Progress on MSE and any outstanding issues
6. Evaluate evidence for the existence of the extraordinary 2004-2007 recruitment years estimated for the eastern Atlantic and Mediterranean population
7. Recommendations
8. Other matters
9. Adoption of the report and closure

List of Participants

CONTRACTING PARTIES

ALGERIA

Kouadri-Krim, Assia

Chef de Bureau, Ministre de l'Agriculture du Développement rural et de la Pêche, Rue des Quatre Canons, 16000 Algiers

Tel: +213 21 43 31 97, Fax: +213 21 43 31 97, E-Mail: dpmo@mpeche.gov.dz; assiakrim63@gmail.com

CANADA

Carruthers, Thomas

335 Fisheries Centre, University of British Columbia, Vancouver Columbia V2P T29

Tel: +1 604 805 6627, E-Mail: t.carruthers@oceans.ubc.ca

Hanke, Alexander

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

Tel: +1 506 529 5912, Fax: +1 506 529 5862, E-Mail: alex.hanke@dfo-mpo.gc.ca

Maguire, Jean-Jacques

1450 Godefroy, Québec G1T 2E4

Tel: +1 418 688 3027, E-Mail: jeanjacquesmaguire@gmail.com

Melvin, Gary

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

Tel: +1 506 529 5874, Fax: +1 506 529 5862, E-Mail: gary.melvin@dfo-mpo.gc.ca

EGYPT

Abdelmessih, Magdy Kamal Mikhail

14 Aly Abn Aby Taalep, Abo qir, Alexandria

Tel: +203 5625700, Fax: +203 5626070, E-Mail: info@elkamoush.com; m.mahmoud@elkamoush.com

EUROPEAN UNION

Álvarez Berastegui, Diego

SOCIB - Sistema de Observación Costera de las Islas Baleares, Parc Bit, Naorte, Bloc A 2ºp. pta. 3, 07121 Palma de Mallorca, Spain

Tel: +34 971 43 99 98, Fax: +34 971 43 99 79, E-Mail: dalvarez@socib.es

Arrizabalaga, Haritz

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

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

Brophy, Deirdre

Marine and Freshwater Research Center, Department of Natural Sciences, GMIT, Galway Mayo Institute of Technology Dublin Rd, Galway, H91 T8NW, Ireland

Tel: +353 91 742484, Fax: E-Mail: deirdre.drophy@gmit.ie

Camilleri, Tristan Charles

Malta Aquaculture Research Centre, Fort Sant Lucjan, Ghammieri, Ngiered Road, BBG1283 Marsaxlokk, Malta

Tel: +356 229 26900, E-Mail: tristan-charles.camilleri@gov.mt

Cort, José Luis

Ministerio de Economía y Competitividad, Instituto Español de Oceanografía, C.O. de Santander Apartado 240; Promontorio de San Martín S/N, 39080; 39004 Santander Cantabria, Spain

Tel: +34 942 291 716, Fax: +34 942 27 5072, E-Mail: jose.cort@st.ieo.es

Fraile, Igratza

AZTI-TECNALIA, Herrera Kaia Portualdea z/g, 20110 Pasaia, Spain
Tel: +34 946 574000, E-Mail: ifraile@azti.es

Garibaldi, Fulvio

Laboratorio di Biologia Marina e Ecologia Animale Univ. Degli Studi di Genova, Dipartimento di Scienze della Terra, dell'Ambiente e della Vita (DISTAV), Corso Europa, 26, 16132 Genoa, Italy
Tel: +39 010 353 8576, Fax: +39 010 357 888, E-Mail: largepel@unige.it; garibaldi.f@libero.it

Gordoa, Ana

Centro de Estudios Avanzados (CEAB - CSIC), Acc. Cala St. Francesc, 14, 17300 Blanes Girona, Spain
Tel: +34 972 336101, E-Mail: gordoa@ceab.csic.es

Lino, Pedro Gil

Instituto Português do Mar e da Atmosfera - I.P./IPMA, Avenida 5 Outubro s/n, 8700-305 Olhão, Portugal
Tel: +351 289 700504, E-Mail: plino@ipma.pt

Maradonna, Francesca

Dipartimento di Scienze della Vita e dell'Ambiente, Università Politecnica delle Marche, Italy
Tel: +39 071 220 4643, Fax: +39 071 220 4650, E-Mail: f.maradonna@staff.univpm.it

Peyronnet, Arnaud

Directorate-General, European Commission _ DG MARE D2, Conservation and Control in the Mediterranean and the Black Sea, Rue Joseph II - 99 06/56, B-1049 Brussels, Belgium
Tel: +32 2 2991 342, E-Mail: arnaud.peyronnet@ec.europa.eu

Reglero, Patricia

Centro Oceanográfico de las Islas Baleares, Instituto Español de Oceanografía, Muelle de Poniente s/n, 07015 Palma de Mallorca Islas Baleares, Spain
Tel: +34 971 13 37 20, E-Mail: patricia.reglero@ba.ieo.es

Rodriguez Ezpeleta, Naiara

AZTI - Tecnalia /Itsas Ikerketa Saila, Herrera Kaia Portualde z/g, 20110 Pasaia Gipuzkoa, Spain
E-Mail: nrodriguez@azti.es

Rodríguez-Marín, Enrique

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

Rouyer, Tristan

Ifremer - Dept Recherche Halieutique, B.P. 171 - Bd. Jean Monnet, 34200 Sète, France
Tel: +33 (0)4 42 57 32 37; +33 (0)7 82 99 52 37, Fax: E-Mail: tristan.rouyer@ifremer.fr

JAPAN**Butterworth, Douglas S.**

Emeritus Professor, Department of Mathematics and Applied Mathematics, University of Cape Town, Rondebosch, 7701 Cape Town, South Africa
Tel: +27 21 650 2343, E-Mail: doug.butterworth@uct.ac.za

Itoh, Tomoyuki

Chief of Temperate Tuna Group, Bluefin Tuna Resources Division, 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: itou@fra.affrc.go.jp

Kimoto, Ai

Researcher, Bluefin Tuna Resources Division, 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: aikimoto@affrc.go.jp

Kitakado, Toshihide

Associate Professor, Faculty of Marine Science, Tokyo University of Marine Science and Technology,
Department of Marine Biosciences, 4-5-7 Konan, Minato, Tokyo 108-8477
Tel: +81 3 5463 0568, Fax: +81 3 5463 0568, E-Mail: kitakado@kaiyodai.ac.jp; toshihide.kitakado@gmail.com

Nakatsuka, Shuya

Research Coordinator, 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: snakatsuka@affrc.go.jp

Rademeyer, Rebecca

Marine Resource Assessment and Management Group, Department of Mathematics and Applied Mathematic -
University of Cape Town, Private Bag, 7700 Rondebosch, South Africa
E-Mail: rebecca.rademeyer@gmail.com

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, E-Mail: uozumi@affrc.go.jp

MOROCCO**Abid, Noureddine**

Responsable du programme de suivi et d'étude des ressources des grands pélagiques, Center Régional de L'INRH
á Tanger/M'dig, B.P. 5268, 90000 Drabed Tangiers
Tel: +212 53932 5134, Fax: +212 53932 5139, E-Mail: abid.n@menara.ma; noureddine.abid65@gmail.com

NORWAY**Nottestad, Leif**

Principal Scientist, Institute of Marine Research, P.O. Box 1870 Nordnesgaten, 33, 5005 Bergen
Tel: +47 99 22 70 25, Fax: +47 55 23 86 87, E-Mail: leif.nottestad@imr.no

TUNISIA**Zarrad, Rafik**

Institut National des Sciences et Technologies de la Mer (INSTM), BP 138 Mahdia 5199
Tel: +216 73 688 604, Fax: +216 73688602, E-Mail: rafik.zarrad@instm.rnrt.tn; rafik.zarrad@gmail.com

UNITED STATES**Ailloud, Lisa**

Virginia Institute of Marine Science, College of William & Mary, PO Box 1346 Gloucester Point, VA 23062
Tel: +1 240 253 3958, E-Mail: lailloud@vims.edu

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

Díaz, Guillermo

NOAA-Fisheries, Southeast Fisheries Science Center, 75 Virginia Beach Drive, Miami Florida 33149
Tel: +1 305 898 4035, E-Mail: guillermo.diaz@noaa.gov

Hoenig, John

Professor of Marine Science, Department of Fisheries Science, Virginia Institute of Marine Science,
PO Box 1346 (1375 Greate Rd), Gloucester Pt. VA 23185
E-Mail: hoenig@vims.edu

Ingram, Walter

NOAA Fisheries, 3209 Frederic Street, Pascagoula MS 39567
Tel: +1 228 549 1686; 329 4465, Fax: +1 228 769 9600, E-Mail: walter.Ingram@noaa.gov

Lauretta, Matthew

NOAA Fisheries Southeast Fisheries Center, 75 Virginia Beach Drive, Miami Florida 33149
Tel: +1 305 361 4481, E-Mail: matthew.lauretta@noaa.gov

Porch, Clarence E.

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

OBSERVERS FROM NON-GOVERNMENTAL ORGANIZATIONS

FEDERATION OF MALTESE AQUACULTURE PRODUCERS – FMAP

Deguara, Simeon

Research and Development Coordinator, Federation of Maltese Aquaculture Producers - FMAP, 61,
St. Paul Street, VLT 1212 Valletta, Malta
Tel: +356 21223515 /21226268, Fax: +356 21241170, E-Mail: simeon.deguara@um.edu.mt; dsd@aquabt.com

THE OCEAN FOUNDATION

Boustany, Andre M.

Duke University, Nicholas School of the Environment Box 90328, Durham NC 27708, United States
Tel: +1 831 402 1364, Fax: +1 919 613 8062, E-Mail: andre.boustany@duke.edu

WORLD WILDLIFE FUND – WWF

García Rodríguez, Raúl

WWF Mediterranean, Gran Vía de San Francisco, 8, 28005 Madrid, Spain
Tel: +34 630 834 267, Fax: +34 913 656 336, E-Mail: pesca@wwf.es

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: +1 673 985 817, Fax: +1 305 421 4221, E-Mail: ddie@rsmas.miami.edu

ICCAT Secretariat/ Secrétariat de l'ICCAT/ Secretaria de ICCAT

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

De Bruyn, Paul

Kell, Laurence

Palma, Carlos

Ortiz, Mauricio

GBYP/ICCAT

Di Natale, Antonio

Tensek, Stasa

Pagá, Alfonso

GBYP/ICCAT EXPERT

Vidal Bonavila, Judit

GBYP Expert, Avenida Països Catalans, 162, 3^o 3^a, 43205 Reus, Tarragona, Spain
Tel: +34 699 252 912, E-Mail: juditvb88@gmail.com

List of documents and presentations

Reference	Title	Authors
SCRS/2017/013	Alternative catch estimates from market and third party data	Apostolaki P., Pearce J., Barbari A. and Beddington J.
SCRS/2017/014	First report on cannibalistic feeding behaviour in post-flexion bluefin larvae (<i>Thunnus thynnus</i>) of the Balearic Sea (NW Mediterranean)	Uriarte A., Johnstone C., Laiz-Carrión R., García A., Quintanilla J.M., Reglero P., and Alemany F.
SCRS/2017/015	Estimation of conversion factor from curved fork length to straight fork length for farmed eastern bluefin tuna (<i>Thunnus thynnus</i>)	Drakard V.F., Gatt M. and Camilleri T.
SCRS/2017/016	Development of a fishery independent index of abundance for Atlantic bluefin tuna in the Gulf of St Lawrence	Melvin G.D., Munden J. and Finley M.
SCRS/2017/019	Calculating population-wide spatial and seasonal relative abundance indices for Atlantic bluefin tuna for use in operational modelling	Carruthers T.
SCRS/2017/020	Standardized CPUE indices for Canadian bluefin tuna fisheries: 1981-2016	Hanke A.R. and Cheverie A.
SCRS/2017/021	Stock mixing rates of bluefin tuna from Canadian landings: 1975-2015	Puncher G. and Hanke A.R.
SCRS/2017/022	Validation of the growth equations applicable to the Atlantic bluefin tuna, <i>Thunnus thynnus</i> (L.), using Lmax, tag-recapture, length-weight relationships, condition factor and first dorsal spine analysis	Cort J.L., Estruch V.D. and Deguara S.
SCRS/2017/023	Review and update of the Catch at Age (CAA) for the Spain Bay of Biscay bluefin tuna fisheries for 1950 – 2000	Cort J.L., Santiago J., Arrizabalaga H., Palma C. and Ortiz M.
SCRS/2017/024	Estimation of size at catch and potential growth of farmed eastern bluefin tuna (<i>Thunnus thynnus</i>) from farm harvest database	Ortiz M.
SCRS/2017/025	The standardized bluefin CPUE of Japanese longline fishery in the Atlantic up to 2017 fishing year	Kimoto A. and Itoh T.
SCRS/2017/026	Estimating the contribution of Atlantic bluefin tuna sub-populations in the North Atlantic Ocean over the last 6 years	Fraile I., Arrizabalaga H., Kimoto A., Itoh T., Abid N., Rodríguez-Marín E. and Rooker J.
SCRS/2017/027	Genetic assignment of Atlantic bluefin tuna feeding aggregations to spawning grounds	Rodríguez-Ezpeleta N., Díaz-Arce N., Addis P., Abid N., Alemany F., Deguara S., Fraile I., Franks J., Hanke A., Itoh T., Karakulak S., Kimoto A., Lawretta M., Lino P., Lutcavage M., Macías D., Ngom Sow F., Notestad L., Oray I., Pascual P., Quattro J., Richardson D.D., Rooker J.R., Valastro M., Varela J.L., Walter J., Irigoien X., and Arrizabalaga H.

SCRS/2017/028	Integrated analysis for Atlantic bluefin tuna origin assignment	Brophy D., Duncan R., Hickey A., Abid N., Addis P., Allman R., Coelho R., Deguara S., Rodriguez Ezpeleta N., Fraile I., Karakulak S. and Arrizabalaga H.
SCRS/2017/029	Historical size structure of bluefin tuna purse seiner's catch: data recovered from Balfegó logbooks data (1985-2000)	Gordoa A., Balfegó M., Balfegó P.V. and Navarro J.
SCRS/2017/030	Update on the bluefin tuna catches from the tuna trap fishery off southern Portugal (NE Atlantic) between 1998 and 2016	Lino P.G., Rosa D. and Coelho R.
SCRS/2017/031	Las almadrabas de la corona de Aragon en los siglos XVI y XVII	Vidal-Bonavila J.
SCRS/2017/032	Annual indices of bluefin tuna (<i>Thunnus thynnus</i>) spawning biomass in the Gulf of Mexico (1977-2016)	Ingram G.W.
SCRS/2017/033	Changes of bluefin tuna (<i>Thunnus thynnus</i>) larvae fishing methods over time in the western Mediterranean, calibration and larval indices updating	Alvarez-Berastegui D., Ingram Jr G.W., Reglero P., Ferrà C. and Alemany F.
SCRS/2017/034	A potential larval survival index for bluefin tuna (<i>Thunnus thynnus</i>) during 1990-2016	Reglero P., Balbín R., Alvarez-Berastegui D., Rasmuson L., Ortega A., Abascal F., Blanco E., Medina A., de la Gándara F., Mourre B., and Alemany F.
SCRS/2017/035	Report of the working group on multi-national pelagic longline index for western Atlantic bluefin tuna	Walter J., Lauretta M., Kimoto A., Hanke A., Ramirez K. and Melvin G.
SCRS/2017/036	Proposals for Atlantic bluefin tuna stock assessment models for 2017	Walter J.
SCRS/2017/037	VPA-2BOX model diagnostics used in the 2014 assessment of eastern Atlantic bluefin tuna	Zarrad R., Walter J. and Lauretta M.
SCRS/2017/038	Standardized CPUE of bluefin tuna (<i>Tunnus thynnus</i>) caught by Moroccan Atlantic traps for the period 1986- 2016	Abid N., Malouli M. and Mhamed A.B.
SCRS/2017/039	Tentative recovery of historical bluefin tuna catches in the black sea: the Bulgarian catches 1950-1971	Di Natale A.
SCRS/2017/040	A peculiar situation for YOY of bluefin tuna (<i>Thunnus thynnus</i>) in the Mediterranean sea in 2015	Di Natale A., Tensek S., Celona A., Garibaldi F., Macias Lopez D.A., Oray I., Ortega García A., Pagá García A., Potoschi A. and Tinti F.
SCRS/2017/041	The disappearance of young-of-the year bluefin tuna from the Mediterranean coast in 2016: is it an effect of the climate change?	Di Natale A., Tensek S. and Pagá García A.
SCRS/2017/042	ICCAT GBYP tagging activities in phase 6	Tensek S., Pagá García A. and Di Natale A.
SCRS/2017/043	Historical and recent data of Sicilian traps: the complexity in data recovery and interpretation	Pagá García A., Di Natale A. and Tensek S.
SCRS/2017/044	Update of the abundance index for juvenile fish derived from aerial surveys of bluefin tuna in the western Mediterranean Sea	Rouyer T., Brisset B., Bonhommeau S. and Fromentin J-M.
SCRS/2017/045	Atlantic bluefin tuna area transition matrices estimated from electronic tagging and SATTAGSIM	Galuardi B., Cadrin S.X., Arregi I., Arrizabalaga H., Di Natale A., Brown C., Lauretta M. and Lutcavage M.

SCRS/2017/046	Captures, fréquences de taille et sex-ratio thon rouge de la côte Algérienne	Krim A.K., Djerbal M. and Daoud N.A.
SCRS/P/2017/001	First insights into the Atlantic bluefin tuna stock structure within the Mediterranean Sea	Fraile I., Arrizabalaga H., Macías D., Vallastro M., Addis P., Oray I. and Rooker J.
SCRS/P/2017/002	Automatic detection of bluefin schools on commercial sonars and its usefulness in monitoring abundance in the Bay of Biscay	Uranga J., Arrizabalaga H., Boyra G., Hernandez M.C., Goñi N., Arregui I., Fernandes J.A., Yurramendi Y. and Santiago J.
SCRS/P/2017/003	Estimating catch-at-age of western Atlantic bluefin tuna: Can we do better than cohort slicing?	Ailloud L., Laretta M., Walter J. and Hoenig J.
SCRS/P/2017/004	Genetic Identification of Stock Origin and Estimation of Mixing Rates of Bluefin Tuna from Canadian Landings 2013-2015	Puncher G.N., Hanke A., Hamilton L. and Pavey S.

**Otolith and fin spine age estimation protocols
take into account band formation timing and calendar year**

Otoliths age estimates are adjusted by adding a plus correction following a criterion described in Rodriguez-Marin *et al.*, 2016:

*“in order to correctly track cohorts, it was necessary to assign the fish correctly to the year it was born. To do so, a criterion was established in the 2015 Bluefin Data Preparatory Meeting (Anon. 2015 (in press)), based on the timing of opaque band formation inferred from monthly formation of edge type in bluefin tuna fin spines (Luque *et al.*, 2014) and band formation from chemical tagging in SBT (Clear *et al.*, 2000). Both sources coincide in opaque bands forming annually in summer (Figure 3). The adopted rule for otoliths is that when counting opaque bands: if the fish is caught between January 1 and the assumed time of the opaque band formation (June 1), then 1 year is added to the age. When counting translucent bands: if the fish is caught between June 1 and 31 of December, then 1 year is subtracted to the age”*

Thus, a bluefin tuna aged by counting opaque bands in otoliths and caught at the beginning of the year is interpreted as being 1 year older, despite being 5 or 6 months prior to the assumed date of birth, which occurs mid-year (May to June for western Atlantic and eastern Mediterranean or June to July for western Mediterranean spawning areas, Rooker *et al.*, 2007). Consequently, when the fish is caught in autumn, age is the same as number of bands, although this fish has 5 or 6 months more of life after his birth date.

The criterion to adjust the number of bands counted in dorsal fin spine sections is described in Luque *et al.*, 2014:

“A scheme of edge type interpretation was as follow: translucent, first semester age= n and second semester age= $n-1$; opaque, first semester age= n^ and second semester age= n , where n represents number of translucent bands including those estimated due to vascularization ($*$, unusual edge type)”. Translucent bands are formed in fall- winter (cold months).*

Thus, a bluefin tuna with a translucent band formed at the edge and caught at the beginning of the year was interpreted as being 1 year older, despite being 5 or 6 months prior to the assumed date of birth, which occurs mid-year (June to July), considering 1 July as the birth date for western Mediterranean (Rooker *et al.*, 2007). Consequently, when the peripheral translucent band is present and the fish was caught in autumn, this band was not counted as +1 year.

To calculate decimal age, the same formula has been applied for both stocks:

In Ailloud *et al.*, 2017 for western stock: *“The estimated age was then assigned a decimal age (afinal) that accounted for the time elapsed between birth month (b) and month of capture (c) using the following equation: $afinal = aadj + (c-b) / 12$ ”*

In Luque *et al.*, 2014 for eastern stock: *“takes into account the sampling month and the assumed date of birth of 1 July [i.e. fractional age = estimated age + (sampling month per months of the year) - 0.5], as spawning in the western Mediterranean Sea occurs from mid-June to mid-July (Rooker *et al.*, 2007)”*.

Month of birth differs for each stock, as follows: 1 June for the western and 1 July for the eastern stock, respectively.

References

- Ailloud, L.E., Laretta, M.V., Hanke, A.R., Golet, W.J., Allman, R.J., Siskey, M.R., Secor, D.H., Hoenig, J.M., 2017. Improving growth estimates for Western Atlantic bluefin tuna using an integrated modeling approach. *Fisheries Research* 191, 17-24.
- Clear, N.P., Gunn, J.S., Rees, A.J., 2000. Direct validation of annual increments in the otoliths of juvenile southern bluefin tuna, *Thunnus maccoyii*, by means of a large-scale mark-recapture experiment with strontium chloride. *Fish. Bull.* 98, 25-40.
- Luque, P., Rodriguez-Marin, E., Landa, J., Ruiz, M., Quelle, P., Macias, D., Ortiz De Urbina, J., 2014. Direct ageing of *Thunnus thynnus* from the eastern Atlantic Ocean and western Mediterranean Sea using dorsal fin spines. *J. Fish Biol.* 84, 1876-1903.
- Rodriguez-Marin, E., Quelle, P., Ruiz, M., Luque, P., 2016. Standardized age-length key for east Atlantic and Mediterranean bluefin tuna based on otoliths readings. *Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT* 72, 1365-1375.
- Rooker, J.R., Bremer, J.R.A., Block, B.A., Dewar, H., Metrio, G.d., Corriero, A., Kraus, R.T., Prince, E.D., Rodriguez-Marin, E., Secor, D.H., 2007. Life history and stock structure of Atlantic bluefin tuna (*Thunnus thynnus*). *Reviews in Fisheries Science* 15, 2365-2310.

Full revision of Task I nominal catches (T1NC) between 1950 and 2015

During the July 2016 bluefin data preparatory meeting (Anon. in press), the Group recognised the need for an entire revision of T1NC. This revision took about five weeks and involved the participation of the Secretariat, CPC scientists involved in the fishery, and, the GBYP team. The details are here described (includes all the revisions discussed and adopted by the Group, i.e. all which have arrived before the deadline of 2017-03-17). All the changes (updates, corrections, gaps recovered) adopted by the Group were included in the T1NC database with a reference to this meeting. The revision, was split into two periods (1950 to 1989 and 1990 to 2015), and was made by stock (BFT-E [ATE, MED], BFT-W) and involved a flag by flag analyses (with consultation to SCRS scientific papers whenever necessary).

Main goals: eliminate as much as possible catches from unclassified gears (UNCL, SURF, SPOR, SPHL), improve the internal consistency of each one of the series in T1NC, eliminate duplicates, complete as much as possible data gaps identified in the past. Overall, this exercise affected approximately 17% (~950 records) of the total T1NC information. The overall results were recognised by the Group as a great improvement to T1NC noting however that, this revision/validation work must continue in the future.

Early period (1950 to 1989)

The early period had the largest ratio of unclassified gears.

BFT-W

Canada: UNCL gear catches (1950-58) allocated to HARPE (a gap between 1959 and 1974 still exists and is under recovery); LL/LLHB series renamed as LL-surf; various gaps completed ("0" for PS gaps, TRAP catches recovered between 1950 and 1959, 223 t added to RRFB in 1982); RR renamed as RRFB between 1982 and 1989; UNCL gear catches of 1980 (18 t) eliminated once no evidence was found.

USA: Unclassified gear (SPHL) catches from 1956 to 1959 allocated to RRFS (recreational fishery); UNCL catches (1976-1979) allocated to LL (commercial fishery); catches of RR in 1975 (816 t) split into RRFB (694 t) and RRFS (122 t) as reported to ICCAT in the eighties; some series simplification at the fleet code level (USA-Com: Commercial fisheries; USA-Rec: recreational/sport fisheries).

Mexico: Series with gear UNCL (1950-1977) assigned to LL; LL gap (1983-1989) completed using a ratio of YFT of 2% ("steady" average ratio during the period 1996-1999).

Others: Argentina (1985-1989) UNCL gear catch series (low values) reclassified as TRAW; EU-Poland western catches (1974: 3 t; 1976: 3 t) moved to BFT-E; Norway LL catches (1964: 63 t; 1965: 4 t; 1966: 10 t) moved to BFT-E series (gap completion, and, confirmed by T2CE geographical distribution).

BFT-E

Atlantic

EU.España: unclassified (SURF) catches in 1963 allocated to Canary BB fleet (gap); remainder unclassified (SURF) catches (1982-1984, 1986) merged with HAND artisanal fleet (gaps); TRAP fisheries updated (1950-1989) with GBYP information using a two criteria approach (T1NC total (ATE+MED) < GBYP total (ATE+MED) AND GBYP(ATE) > T1NC(ATE)) in order to account for the T1NC joint (ATE+MED) reports (affected years: 1950, 1955-1956, 1958-1959, 1968, 1978, 1980-1981).

EU.France: UNCL catches of 1989 (101 t) assigned to TROL (gap); all TRAW/TRAWP/TRAWPP (since 1987) merged in a unique pelagic trawl (TRAWP) series.

EU.Portugal: TRAP (1950-1989) updated with GBYP recovery (criteria: MAX(T1NC,GBYP)); SURF 1983 (47 t) reallocated to Madeira BB fleet; Mainland fleet UNCL catches (1983-1989) merged into LL-surf series (gaps).

Japan: reclassified in a unique LL series all the various gears (LLFB: 1957-1961; LLHB: 1962-1989) to match Task II series (will likely change to deep longline in the future).

Morocco: Using Lozano (1958) estimations, the UNCL gear catch series (1950-1955) was split into TRAP (ATE), and, the remainder of the series (after discounting the MED TRAP catches from GBYP) remained as UNCL (note: it could possibly contain a combination of artisanal fisheries in both ATE and MED); eliminated the PS duplication found in 1958 (2539 t in both PS and TRAP/UNCL series); PS gap in 1959 completed using the GBYP TRAP catches (1892 t) which splits the 1959 current T1NC (5378 t) into PS (3486 t) and TRAP (1892 t); SURF catches (1983-1984) moved to GILL (gaps); SURF unclassified (1987-1989) catches allocated to PS series (complete PS gap).

Others: UNCL gears series of Denmark (1950-1969), Sweden (1950-1962) and Germany (1950-1962) were assigned to HAND (noting that two fleet components can exist: Commercial and recreational fleets); USA unique catch (5 t) value in 1982 (PS) in BFT-E merged in BFT-W series.

Mediterranean

Algerie: UNCL gear catches (1970-85) moved to TRAP (small traps) series (could contain minor by-catch of pelagic PS and other artisanal fisheries); remainder UNCL catches (1986-1989) split into the PSS (70%, small scale purse seine) and TRAP (30%, small traps).

EU.España: unification of LL (LLHB) catches (Mediterranean fleet) (1963-1979); unclassified SURF catch in 1983 (383 t) reclassified as BB (can have some PS catch); unclassified (SPOR) catches (1975-1982) moved to Spanish Mediterranean recreational/sport fishery; unclassified (UNCL) catches (1984-1989) identified as two longline Spanish fisheries (LLJAP and LLALB) and temporary reclassified as LL (until a better gear differentiation is obtained); allocated to GILL (1989) a portion (3 t) of the UNCL catches (714 + 3); TRAP fisheries updated (1950-1989) with GBYP information using a two criteria approach (T1NC total (ATE+MED) < GBYP total (ATE+MED) AND GBYP(MED) > T1NC(MED)) in order to account for the T1NC joint (ATE+MED) reports (affected years: 1963, 1967- 1968, 1979, 1980).

EU.France: UNCL catches (1950-1959) reclassified as GILL (completing gap of unique series); UNCL catches (SPORT, UNCL) reclassified as RR in a new French fleet (EU.FRA-FR-rec) for recreational/sport fleet differentiation.

EU-Italy: after a joint work (National Scientist, Secretariat, GBYP) aiming to simplify the Italian complex fleet/fishery structure, nearly 25 major fleet components were identified for Italy (6 of which were recreational/sport fisheries). That structure was the basis of all the gear/fleet reallocation/revision work: Italian overall PSFS catches (1953-1969) was split in two series (10% for Adriatic PSFS fleet, 90% for Ligurian PSFS fleet); PSFB catches (1952-1969) allocated to Tyrrhenian PSFB fleet; overall TRAP catches (1950-1989) were entirely updated taking into account the GBYP catch series (separated by Sardinia, Sicily, Tyrrhenian) with Sardinia being fully replaced by GBYP series, Sicily using a combination of the GBYP plus 85% of the positive difference between TRAP totals (T1 and GBYP), with the remainder 15% of that difference added to the GBYP Tyrrhenian TRAP series; also recovered Sardinia TRAP catches in some years (1974, 1978, 1979); reallocated various SPOR/SPHL/HAND into the respective recreational/sport fleets (Adriatic RR: 1984-1989; Ligurian RR: 1984-1989); UNCL gear catches in Tyrrhenian (1984-1989) containing all gears was split (using 90-92 proportions) into GILL (11%), HAND commercial (17%), HAND recreational (10%), HARP (1%), LLBFT (4%) and PSFB (59%); UNCL Tyrrhenian catches in 1981 and 1982 allocated to LL (gap).

EU-Greece: UNCL gear catches (1950-1969) allocated to HAND series; TROL catches (1982, 5 t) in ATE allocated as HAND to the MED (gap).

Libya: UNCL catches (1970-1971, 1980-1982, 1985-1989) merged into TRAP series (mostly for completing gaps); longline catches (1992, 1996-1999, 2006) in ATE merged with LL series in the MED (area error); purse seine catches (2000) in ATE merged with PS series in the MED (area error).

Morocco: Unclassified SURF (1983-1989) allocated to PS series (gaps completed); TRAP update (1950-1963) with GBYP series (quantities discounted from old UNCL series in ATE).

Tunisie: TRAP (1950-1989) updated with GBYP series recovered (criteria: MAX(T1NC,GBYP)) with various gaps completed.

Turkey: UNCL catches (1957-1979) allocated to TRAP (confirmed unique fishery at that time).

Recent period (1990 to 2015)

BFT-W

Canada: UNCL catches (2008, 2012) merged with RR series; three longline series (LL, LLHB, LL-surf) merged into a unique LL-surf series (1990-2015); two harpoon series (HARP, HARPE) merged into a unique HARPE series (1993-2015).

Japan: reclassified in a unique LL series (1990-2012) all the longline gears (LL, LLHB) to match Task II series (will likely change to deep longline in the future).

Mexico: NEI-031(MX) catch (2 t) in 1996 eliminated (official data exists: 19 t); LL gap (1990-1993, 1995) completed using a “steady” ratio of YFT of 2% (from average 1996-1999).

USA: RR catches (2001-2003) reclassified as RRFS (recreational); series simplification at the fleet code (USA-Com: Commercial fisheries in HAND/HARP/LL/PS/RRFB between 1990 and 2004; USA-Rec: recreational/sport fisheries in RRFS).

Others: Argentina UNCL gear catches (1990-1992) moved to TRAW (noting it could be SFB); Brazil multi fleets (1990, 1999, 2012) merged into only one (BRA-JPN); Sta. Lucia UNCL gear catches of 1996 allocated to HAND (gap); UK-Bermuda UNCL gear catches (1999-2004) allocated to RR (gaps); UNCL gear catches of France SPM (1999) allocated to LL (gap).

BFT-E

Atlantic

EU-España: recovered GILL catch series (1990-1996, ongoing recovery process) and removal of UNCL (identified as GILL) catches in 1992 (2 t) and 1994 (2 t); catches from BB Cantabrian fleet targeting BFT (25 t) moved to BB fishery in Golf of Cadiz (correction); TROL Cantabrian catches catching BFT as by-catch (2001-2015) reclassified as BB (with two corrections in 2007 and 2008, where data were wrongly reported as kilograms but were in fact tonnes: 2007 changed to 404 t, 2008 changed to 599 t); TRAP fisheries updated (1990-2007 only) with GBYP information using a two criteria approach ($T1NC \text{ total (ATE+MED)} < \text{GBYP total (ATE+MED)}$ AND $\text{GBYP(ATE)} > T1NC(\text{ATE})$) in order to account for the T1NC joint (ATE+MED) reports (changed years: 1990, 1998-1999, 2003, 2006).

EU-France: unification of multiple TRAW series (TRAWP, TRAW, TRAWPP) into TRAWP (1990-2015); completed RR recreational/sport French fishery using UNCL catches (1994, 1997, 2007, 2008, 2010) with the possibly inexistent LL catches (1992, 2004, 2006, 2007, 2012-2015); UNCL gear catch (2004) reclassified as TRAWP; UNCL gear catches of 2005 and 2006 split into BB (2004 BB ratio: 8%), PS (2004 PS ratio: 40%) and, TRAW (2004 TW ratio: 52%).

EU-Ireland: unification of multiple TRAW series (TRAWP, TRAW, TRAWPP) into TRAWPP (1998-2015).

EU-Portugal: recovered some data gaps related to Madeira BB fleet (1991, 1992, 2006); full revision of LL Madeira fleet between 1991 and 2006 (reallocation from Mainland fleet, split into ATE and MED areas); unclassified (SURF) series (1990-2011) allocated to the mainland PS fleet (1998-2002, 2008-2011) to complete gaps; Mainland fleet UNCL gear catches (1990-1994) merged into LL-surf series (gaps).

EU.UK: unified TRAW multiple series (TRAW, TRAWP, TRAWPP) into a unique TRAWP (1998-2009).

Iceland: UNCL catch (2012) moved to TRAWP (gap).

Japan: reclassified in a unique LL series all the various gears (LLHB: 1990-2012) to match Task II series (will likely change to deep longline in the future).

Libya: LL catches (1992, 1996-1999, 2006) in ATE merged with MED catches (partial gaps); PS catch (2000) in ATE moved to MED (gap).

Mediterranean

Algerie: Revision of LL series (1996-2006) with various years recovered/completed; error correction in GILL (2008, with 888 t) merged with PS (972 t = 888 + 84); UNCL gear catches (1990-1994) split into the PSS (70%, small scale purse seine) and TRAP (30%, small traps); UNCL gear catches (1995-1997) allocated to TRAP (gap); UNCL gear catch of 2003 (1586 t) split (using 2004 ratios) into GILL (17%), LL (15%), PS (68%); discarded entirely two series (HAND: 1998-2007; TL: 1998-2004) after confirmation from Algeria that those fisheries do not exist (the majority of the HAND and TL catches were contained in the LL series revision).

EU-Croatia: unclassified (SPOR, SPHL) gear catches (mostly HAND) reclassified as HAND (2010-2015) but with a new fleet identifier (EU.HRV-Spor) to separate it from commercial HAND fisheries; PS catches of 2000 (930 t, having the catch of three gears: PS, HAND, LL) split by Croatia into the three gears (HAND: 9 t, LL: 6 t; PS: 914 t); the historical PS catch series from Yugoslavia FR (1950-1990, known to be in its majority associated to Croatia) could be allocated to EU-Croatia if an official confirmation arrives.

EU.España: unclassified (UNCL) gear catches (1990-1996) split (using average ratios of 97-98) into LLALB (17%, 1990-1996) and LLJAP (83%, 1990-1993) series being the remainder of the 1994-1996 catches (discounted 17%) allocated to other gears (GILL, SURF, HAND, etc.); unclassified (SURF) catches (2000-2001) allocated to BB series; TRAP fisheries updated (1990-2007, with no changes afterwards) with GBYP information using a two criteria approach (TINC total (ATE+MED) < GBYP total (ATE+MED) AND GBYP(MED) > TINC(MED)) in order to account for the TINC joint (ATE+MED) reports (changed years: 1990, 2006).

EU.France: unified various TRAW (TRAW, TRAWP) catch series (2010-2014) into TRAWP; UNCL catches (1995-1998, 2003-2008) allocated to LL series (gaps); unified recreational/sport catches (SPOR, SPHL, RR) into a unique series (EU.FRA-FRrec, RR); UNCL gear catches (2010-2011) merged with LL series (gap); unified various PS catches (PS, PSFB, PSS) in the MED (1990-2015) within a unique PS (EU-FRA-FR-MED) series.

EU-Greece: NEI-010(GR) catches (1998-1999, HAND) eliminated (official data exists); harmonized into LL-deri series various longline catches (LL, LLBFT, LL-deri) between 1999 and 2015; PS and PSFB (2011-2013) merged into a unique PS series; UNCL gear catches (2014-2015) merged with LL-deri series.

EU.Italy: the same methodology of the early period was used. Tyrrhenian TRAP catches (1990-1997) allocated to Sardinia; Italian TRAP catches (1998-2009) split (using the average ratios 1995-1997) into Sardinia (56%) and Sicily (44%); both TRAP series (Sardinia and Sicily) were afterwards completed with GBYP data (chosen MAX(TI, GBYP)); Adriatic recreational/sport catches (HAND, RR, SPOR) combined in a unique RR series (1990-1997, 2003-2005, 2010); Ionian recreational/sport catches (HAND, SPOR) combined in a unique RR series (1990-1997, 2003-2005, 2010); Ligurian recreational/sport catches (SPOR, UNCL) combined in a unique RR series (1990-1997, 2003-2005, 2010); Tyrrhenian recreational/sport catches (SPOR, UNCL) combined in a unique RR series (1990-1997, 2003-2005, 2010); overall Italian recreational/sport (without fleet separation) between 1998 and 2002 split (using average ratios 2003-2005) into Sicily (2%), Tyrrhenian (42%), Adriatic (19%), Ionian (19%), Ligurian (5%), and, Sardinia (12%); Italian grouped longline catches (1998-2009) allocated to Sicily (LLBFT); unified the catches of various fleet based LL gears (LL, LLHB, LLBFT) between 1990 and 2012 to LLBFT (Adriatic, Ionian, Sardinia, Tyrrhenian) and LL-surf (Ligurian only); unified the catches of various fleet based PS gears (PS, PSFB, PSFS, PSS) to PSFB (Adriatic, Ionian, Sicily, Tyrrhenian) and PSFS (Adriatic, Ligurian).

EU.Malta: SPOR catches (2014) allocated to recreational/sport series (EU.MLT-Rec, RR); PS catches corrected in 2008 (131 t) and 2009 (53 t).

EU.Portugal: revision of LL catches (previously linked with Mainland fleet) as belonging to Madeira LL fleet (1990-2001) with splits (1991-1995) into areas ATE and MED.

Morocco: LL catches of 2008 (528 t) split into PS (517 t) and LL (11 t) using BCD information.

Others: Albania PS catches (PS, PSFB) unified in a unique (PS) series (2009-2015); unified two NEI codes fleet codes (NEI-MED, NEI-COMB) with the same meaning (combined unreported catches obtained from bluefin statistical documents) related to LL (1982-1992) and PS (1990-2004) into a unique fleet code "NEI-COMB"; eliminated NEI-118(CH) LL duplicated catches (1997, 1999) due to official data availability; Serbia & Montenegro 2006 catches allocated to unique PS series.

Results and discussion

Overall, the integral revision of bluefin TINC (Task I catches) has only affected slightly the total catches (t) in any of the three stock/areas (**Figure 1**). The changes are more pronounced in the Mediterranean in the early period (50s and 60s) mostly due to the GBYP recovery (including the new PS series from EU.Bulgaria). The rest of the changes are majorly linked with gap completion and error correction processes.

The major improvement was observed in terms T1NC internal consistency in any of the three stock/areas (BFT-E(ATE), BFT-E(MED), BFT-W). The improvements are evident at the fisheries time series discrimination and completeness. Unclassified gears (UNCL, SURF, SPOR, and, SPHL) were drastically reduced from more than 35% in some years (early period) to reasonable ratios (less than 8% in any year). The improvement registered in the BFT Task I overall catch statistics is not complete (various catches series still missing or are incomplete) and should continue in the future.

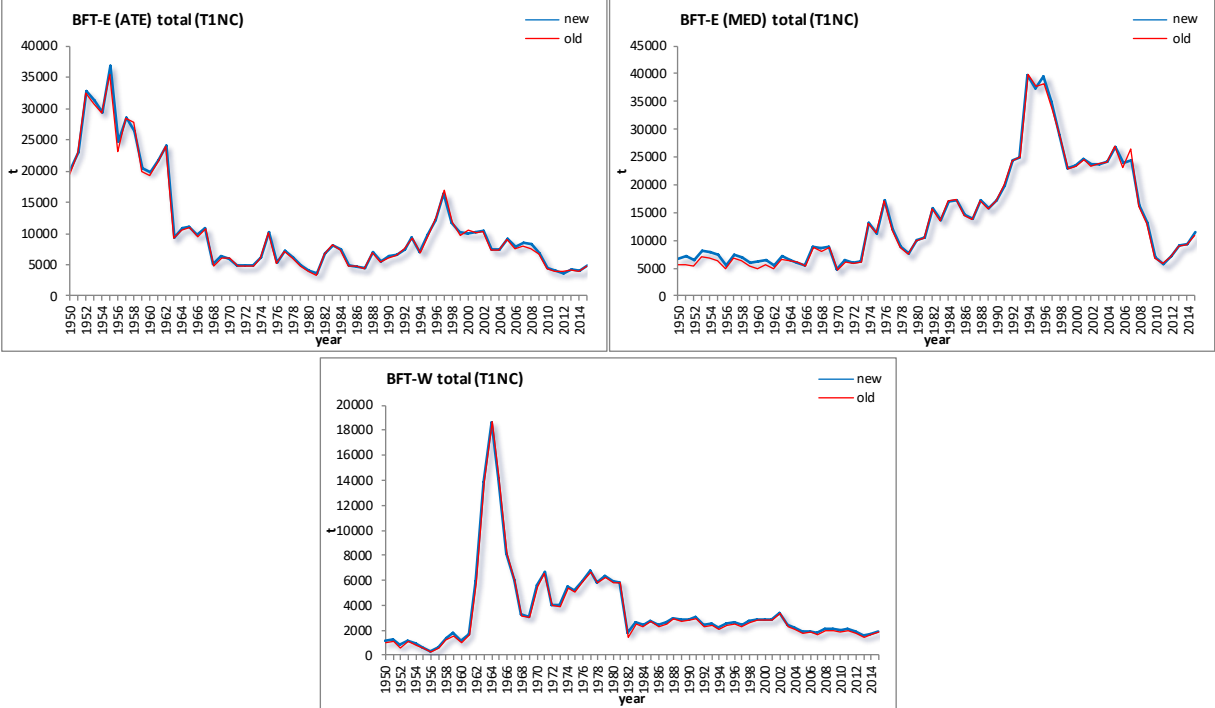


Figure 1 Comparison of T1NC overall catches in both stocks (BFT-E (ATE and MED), and BFT-W), before (old) and after (new) the full revision made.

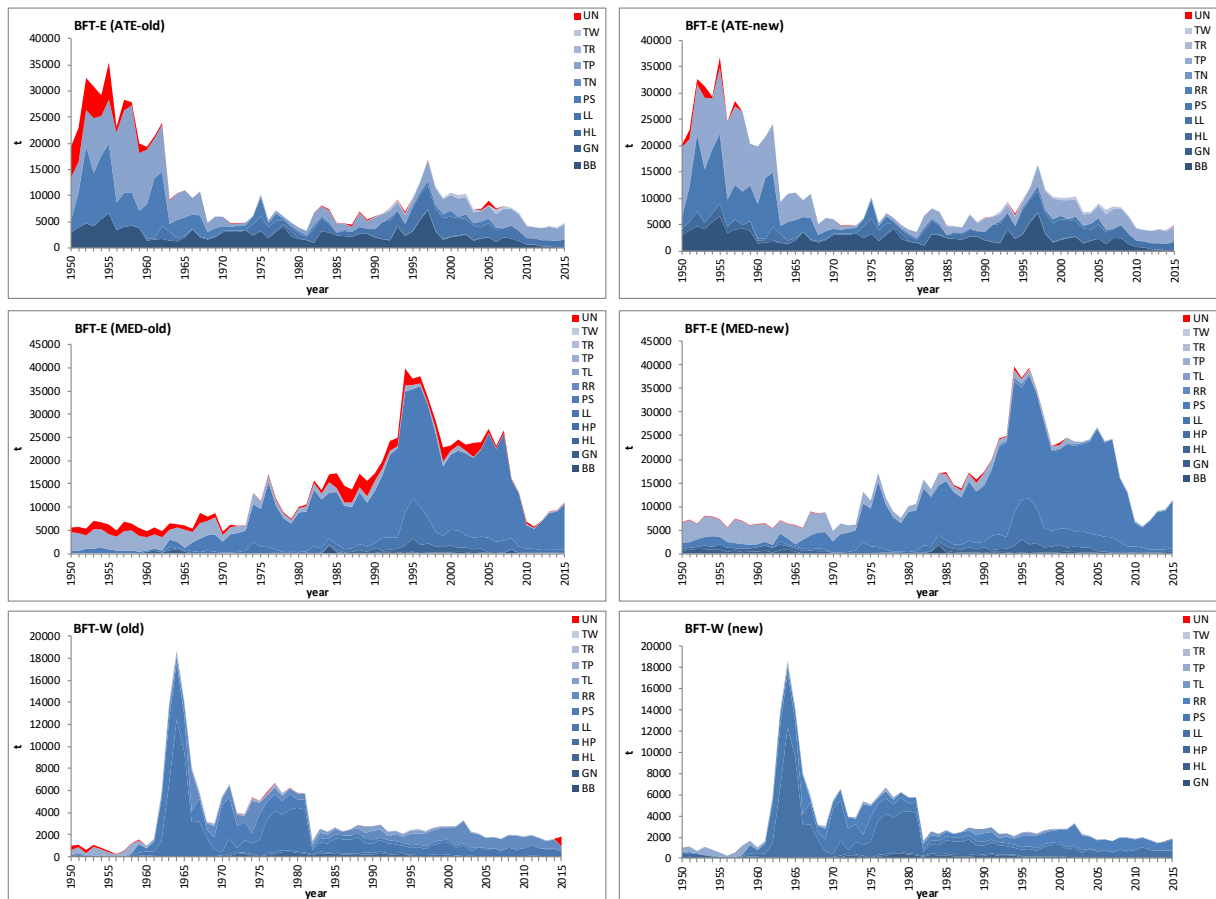


Figure 2 Comparison of TINC catches by gear (cumulative) in both stocks (BFT-E (ATE and MED), and BFT-W), before (“old” in left panels), and, after (new, in right panels) the full revision made. The series in “red” (UN) in all six figures denotes the unclassified gears group (UNCL, SURF, SPOR, SPHL), which almost disappears in the “new” TINC.

**Terms of Reference for a Workshop on Spawning Fraction
by Age in Atlantic Bluefin Tuna to Inform the Stock Assessment Process**

Proportional spawning output by age (spawning fraction), is used to estimate spawning stock biomass and study the spawner-recruit relationship. In Atlantic bluefin tuna, spawning fraction by age is currently estimated to differ between the two populations, with a greater contribution to spawning output of younger age classes in the eastern Atlantic population than in the western population. Given similarities in the overall biology, particularly growth rate, between the two populations, the 2017 Atlantic bluefin tuna data preparatory group found these large differences in spawning output by age between populations to be unrealistic. Examining the data and methodologies used to estimate spawning fraction in the eastern and western populations, shows that the estimates had been measured in many different ways and were measuring different aspects of bluefin tuna reproductive biology, making direct comparisons between the stocks difficult if not impossible.

The Group recommends that a workshop of experts on the topics of bluefin tuna reproduction, life history and ecology, be convened with the expressed goal of harmonizing definitions and analyses for estimating spawning fraction. Spawning fraction for a population is made up of a number of components that should be examined, including:

- The age structure of the population
- The age/weight relationship, which provides a measure of biomass for each age class
- The proportion of fish in each age class that are capable of spawning (maturity)
- The proportion of fish in each age class that is on a spawning ground during the spawning season
- The proportion of fish in each age class that is actually spawning
- The batch fecundity by age/weight/length
- Spawning frequency by age/weight/length
- Spawning duration by age/weight/length

There are many tools available to study these parameters, including but not limited to; histology, endocrinology, sampling of larvae, size composition of fish on the spawning ground, close kin genetics, and electronic tracking data. Each of these tools can provide insight into one or more of the parameters listed above, but multiple sources of information are needed to arrive at an estimation of spawning fraction. The workshop should bring together several experts from each of these fields to agree one vector of spawning fraction by age for each population, including uncertainty estimates around the vector. The workshop will also make recommendations for additional research to reduce the uncertainties in the vector of spawning fraction by age.