

Report of the 2024 ICCAT Yellowfin Tuna Data Preparatory Meeting
(hybrid/Madrid, Spain, 8-12 April 2024)

SUMMARY

In 2023 the SCRS prepared a workplan for 2024, prioritizing a new stock assessment for yellowfin tuna. During the April 2024 Data Preparatory meeting the Group revised the historical catches, size and tagging data, as well indices of abundance and other relevant biological and fisheries information to the assessment. In addition, the Group reviewed models to be used during the assessment, including surplus production models and Stock Synthesis models, and made recommendations for their structure and parameterization in order to capture a range of model assumptions and complexity. The Group also reviewed progress made to advance the Tropical Tuna MSEs. Finally, recommendations were made to collate and analyze additional information required for stock assessment.

RÉSUMÉ

En 2023, le SCRS a préparé un plan de travail pour 2024, en donnant la priorité à une nouvelle évaluation du stock d'albacore. Au cours de la réunion de préparation des données d'avril 2024, le Groupe a révisé les prises historiques, les données de taille et de marquage, ainsi que les indices d'abondance et d'autres informations biologiques et halieutiques pertinentes pour l'évaluation. En outre, le Groupe a examiné les modèles à utiliser au cours de l'évaluation, y compris les modèles de production excédentaire et les modèles Stock Synthesis, et a formulé des recommandations concernant leur structure et leur paramétrage afin de tenir compte d'un éventail d'hypothèses et de complexité des modèles. Le Groupe a également examiné les progrès réalisés pour faire avancer les MSE sur les thonidés tropicaux. Finalement, des recommandations ont été formulées à l'effet de recueillir et d'analyser les informations additionnelles requises pour l'évaluation des stocks.

RESUMEN

En 2023, el SCRS preparó un plan de trabajo para 2024, dando prioridad a una nueva evaluación del stock de rabil. Durante la reunión de preparación de datos de abril de 2024, el Grupo revisó los datos históricos de captura, talla y marcado, así como los índices de abundancia y otra información pesquera y biológica pertinente para la evaluación. Además, el Grupo revisó los modelos que se utilizarán durante la evaluación, incluidos los modelos de producción excedente y los modelos de Stock Synthesis, y formuló recomendaciones sobre su estructura y parametrización con el fin de captar una gama de supuestos del modelo y su complejidad. El Grupo también revisó los progresos realizados para avanzar en las MSE para los túnidos tropicales. Por último, se formularon recomendaciones para recopilar y analizar la información adicional necesaria para la evaluación de stock.

1. Opening, adoption of agenda and meeting arrangements

The hybrid meeting was held in person at the ICCAT Secretariat in Madrid Spain, and online, from 8 to 12 April 2024. Dr Shannon Cass-Calay (U.S.), Yellowfin Tuna Rapporteur and meeting Chair, opened the meeting and welcomed participants (“the Group”). Mr Camille Manel, ICCAT Executive Secretary, welcomed the participants and wished them success in their meeting.

The Chair proceeded to review the Agenda which was adopted with some changes (**Appendix 1**). The List of participants is included in **Appendix 2**. The List of papers and presentations presented at the meeting is attached as **Appendix 3**. The abstracts of all SCRS documents and presentations presented at the meeting are included in **Appendix 4**. The following participants served as rapporteurs:

Sections	Rapporteur
Items 1 and 11	M. Ortiz
Item 2	S. Cass-Calay, D. Angueko
Item 3	C. Mayor, F. Fiorellato, J. Garcia, M. Ortiz
Item 4	M. Nuttall, G. Diaz, A. Kimoto
Item 5	M. Lauretta, G. Merino
Item 6	R. Sant’Ana, G. Merino
Item 7	S. Wright, M. Neves dos Santos
Item 8	D. Die, M. Ortiz
Item 9	S. Cass-Calay
Item 10	S. Cass-Calay, C. Brown

2. Review of historical and new information on biology

a. AOTTP Program Update

No new information on analyses from the AOTTP Program data was presented.

b. Natural Mortality

Document SCRS/2024/037 presents estimates of natural mortality (M) of yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) in the Atlantic and Indian Oceans. The authors combined 4 empirical estimators, including one based on longevity, two based on growth, and one based on taxonomy. M values varied according to the estimators used for this species in the two oceans. The basic composite values of M obtained were estimated at 0.46 yr^{-1} and 0.47 yr^{-1} for this species in the Atlantic and Indian Oceans, respectively. Furthermore, for the case of Atlantic Ocean yellowfin tuna, values derived from M -at-age were higher than those considered by ICCAT in the latest (2019) Yellowfin Tuna Stock Assessment (Anon., 2019), which assumed a baseline M value of 0.35 yr^{-1} after following the equation of Then *et al.* (2015) and using a maximum age (A_{MAX}) = 18 yr (Anon., 2020).

The authors highlighted current information gaps. These gaps prevent more accurate estimates of M . Therefore, it was recommended that a broader biological sampling of yellowfin tuna could help reduce uncertainties associated with this parameter. Also, focusing sampling on the largest size ranges available could be particularly useful for estimating A_{MAX} from otolith samples, as well as focusing on areas where fishing mortality is low and areas where fishing pressure is known to be high.

With regard to the results of document SCRS/2024/037, the Group recognized the value of the attempt to more fully explore M estimation and its uncertainty using a variety of empirical approaches, and also the recommendations provided. The Group generally did not support the M obtained from the application of the von Bertalanffy growth curve from Pacicco *et al.* (2021), because that growth curve did not have a good representation of the growth of young ages 0 and 1. For this reason, it was rejected in favor of Richards growth function (Richards, 1959). Similarly, the Group expressed concerns regarding the Then *et al.* (2015) approach to estimate natural mortality from longevity because it has since been improved upon and superseded by Hamel and Cope (2022). Finally, the Group expressed concerns about the Fish Base database approach as it used only one estimate of the maximum observed age of yellowfin tuna from the Pacific, which was very low (9) compared to the Atlantic (18), and it was from a population experiencing significant fishing pressure. Of the models presented, the most reliable empirical estimate was based on longevity with an A_{MAX} of 18, resulting in a base $M = 0.3$ (Hamel and Cope,

2022). During the meeting, it was also noted that the relationship between A_{MAX} and M was determined by fitting estimates from populations that were mostly unfished or where the fishing impact has been small, excluding heavily exploited populations.

A related presentation was provided (SCRS/P/2024/012) concerning the recommendations from a workshop on best practices from the Center for the Advancement of Population Assessment Methodology (CAPAM). A keynote presentation by Hoyle on natural mortality during the Tuna Stock Assessment Best Practices Workshop focused on global yellowfin tuna assessments and emphasized that the 2019 ICCAT Atlantic yellowfin tuna assessment was closely aligned with current best practices (<https://capamresearch.org/recordings-tuna-stock-assessment-good-practices-workshop>; <https://www.youtube.com/watch?v=eJFmOOt3MUk&list=PLKeH-azh54PVgOjmJ1Gw4gmaCBQ0PDrz3&index=5>). The authors concluded that Hamel and Cope's (2022) study on estimating natural mortality was most consistent with the best practices, as described by the CAPAM workshop, and recommended that this approach ($M = 5.40/A_{MAX}$) be used whenever reasonable estimates of A_{MAX} are available. Furthermore, the authors noted that the conclusions of the Pacicco *et al.* (2021) study also support the base M obtained using the Hamel and Cope (2022) estimator, at least as applied to age, growth, and mortality estimates of yellowfin tuna in the northern Gulf of Mexico.

Finally, a summary of the external review of the 2019 Yellowfin Tuna Stock Assessment was presented (Methot, 2020). The Group was reminded that the reviewer emphasized an important innovation of the 2019 assessment on the application of a Lorenzen approach to estimate M -at-age using a base M based on the Then *et al.* (2015) estimator and an A_{MAX} of 18. In conclusion, the presenter suggested the Group continue following the best practice recommendations for tuna stock assessments (e.g. Lorenzen M , with base M based on longevity). To better inform its decisions, the Group requested additional information about the interpretation of maximum age, as the maximum age of 18 in the 2019 Yellowfin Tuna Stock Assessment raised questions about the representativeness of this age in the population.

Following the presentation and a consultation with two experts on the estimation of M in stock assessment (Pers. Comm, Hoenig and Cope), the Group decided to estimate the base M using the Hamel and Cope (2022) estimator with an A_{MAX} of 18 and scaling the M -at-age assuming a Lorenzen function internally in stock synthesis (SS3). Additionally, to incorporate uncertainty around base M , the Group recommended drawing from a lognormal prior distribution. This approach allows correlated parameters to be estimated consistently and internally in the stock assessment model. The Group also noted that this approach would be consistent with the method applied to the 2023 Atlantic Albacore Stock Assessment (Anon., 2023).

c. Age and growth

A study on the age and growth of yellowfin tuna in the U.S. Gulf of Mexico and Western Atlantic was published in 2021 (Pacicco *et al.*, 2021). The age estimate was based on the reading of sections from over 3,000 otoliths from the U.S. recreational fishery and the U.S. Pelagic Observer Program for longline vessels.

Age determination in this study took into account the updated criteria defined at the International Workshop on the Ageing of Yellowfin and Bigeye Tuna in 2019 (Allman *et al.*, 2020), on the fact that if the margin is narrow and translucent, the number of rings equals the calendar age (every month). Concerning sex-specific growth, the likelihood ratio tests indicated that growth curves from males and females were statistically different in both size-modified models (Richards: $P < 0,001$; VBGM: $P < 0,001$) with males reaching a greater asymptotic length (L_{∞}), and similar L_{∞} compared to other studies were annual ages were estimated from sectioned otoliths. The maximum age has been validated as 16-18 for six individuals. The Richards model (Richards, 1959) was the most parsimonious growth model with the size-modified growth being most appropriate given the large amount of fishery-dependent data collected. Also, sex-specific natural mortality was similar since longevity estimates were similar. The author recommended scaling natural mortality by age class.

A preliminary version of this document was used to define the Richards growth function used in the 2019 Yellowfin Tuna Stock Assessment. The author noted that this information has been updated, peer-reviewed, and published since the 2019 Yellowfin Tuna Stock Assessment, but that there had been little change to the reported growth functions. Therefore, the Group decided to retain the 2019 growth function for the continuity model, but that growth estimation within SS3 will be attempted to best account for the various fleet selectivities.

d. Reproduction

A study by Pacicco *et al.* (2023) on the reproductive biology of yellowfin tuna (*T. albacares*) in the northcentral U.S. Gulf of Mexico was presented. Most (93%) of the samples were from the recreational fishery and gonads were processed using standard histological procedures. The results suggest that the maturity threshold plays a potentially significant role when estimating size at maturity for yellowfin tuna. To this purpose, the author recommends that a functional maturity threshold (i.e. vitellogenic 1 and 2) is the most appropriate to be used when estimating length at maturity (L₅₀) for stock assessment purposes (Pacicco *et al.*, 2023). According to the author, yellowfin tuna females can spawn daily, especially during peak spawning months.

A preliminary version of this document was available during the 2019 Yellowfin Tuna Stock Assessment (Anon., 2020). The author noted that the information has been updated, peer-reviewed, and published since then, but there has been little change in the results, which still support the maturity ogive and L₅₀ value used in the 2019 assessment (Diaha *et al.*, 2016). During the meeting, it was noted that the L₅₀ value of 115.1 cm does not appear in the document Diaha *et al.* (2016), but the Group confirmed that it corresponds to the vitellogenic 1 and 2 threshold, functional maturity as recommended by Pacicco *et al.* (2023).

3. Review of fishery statistics/indicators

The Group examined the latest information provided by the Secretariat regarding yellowfin tuna fishery statistics, including Task 1 nominal catches (T1NC), Task 2 catch & effort (T2CE), Task 2 size samples (T2SZ) and reported catch-at-size (T2CS), as well as tagging data. The SCRS catalogue for yellowfin tuna stock was also presented and is available in **Table 1**. The Group reiterated the importance of the SCRS catalogues as tools to identify gaps and inconsistencies by CPCs in both Task 1 and Task 2 datasets.

The Group was informed of the Secretariat's efforts to automatically produce the catalogues for Task 1 and Task 2 datasets, which now include computed metadata useful for cross verifying the information contained within the ICCAT database. Additionally, the Group was presented with the most recent CATDIS estimates on tropical species covering the period from 1950 to 2022.

After a thorough review, all information was adopted by the Group for assessment purposes, and all updates were recorded in the ICCAT database system (ICCAT-DB). During the meeting, the Group reviewed updates on fisheries statistics provided by CPCs and proposed estimates for identifying missing yellowfin tuna catch data.

Six documents were also presented in this section to the Group updating information on fisheries which resulted in the improvements of Atlantic yellowfin Task 1 and Task 2 statistics. These are briefly discussed below.

SCRS/2024/038 provided Estimation of Ghana Tasks 1 and 2 purse seine and baitboat catch 2019 – 2022: data input 2024 Yellowfin Stock Assessment. The document discusses the use of data from the AVDTH Ghana database to estimate fisheries statistics for the Ghanaian tuna baitboat and purse seine fisheries from 2019 to 2022. Catch and landing data collected by the Marine Fisheries Research Division (MRFD) of Ghana from 2005 to 2022 were also utilized. Total Ghana catches, catch composition, and quarterly spatial distribution were estimated following recommendations from the SCRS Tropical Tunas Species Group. Sampling methods for species composition and size distribution were reviewed to ensure appropriate sampling for different components of the Ghana fleets based on major gear types.

SCRS/2024/045 provided statistics of the French purse seine fishing fleet targeting tropical tunas in the Atlantic Ocean (1991-2022). This document provides a current overview of the French purse seine fleet's activities targeting tropical tunas in the Atlantic Ocean. It includes details regarding drifting FAD (dFAD) data, which will be integrated into a designated section of the ICCAT statistics report. The statistics cover the period 1991-2022 and focus on the fishing activities of 2022.

SCRS/2024/051 provided fisheries statistics of the Spanish tuna fleets in the tropical Atlantic Ocean (1990-2022). The data presented concern the Spanish tropical fleet, detailing fishing areas, catches, effort, performance (CPUEs), and size distribution for purse seiners and baitboats.

The document indicated that the fleet deployed more purse seine sets on FADs than on free schools. Fishing effort declined initially in 2019 but recovered afterwards, notably in Gabon's EEZ in 2022. Yellowfin tuna dominated purse seine catches, peaking at 40% in 2020. Additionally, the Group noted a decrease in the number of Spanish-

flagged baitboat vessels operating in the area, from 7 in 2019 to 3 in 2020. This decline was mainly due to the establishment of a Marine Protected Area (MPA) that impeded access to live bait. The MPA, established in 2019 under special legislation from the Senegalese government, grants access to the area to smaller, artisanal vessels only.

SCRS/2024/047 presented a revision of historical catch statistics of yellowfin tuna caught by the Mexican fishing fleet in the Gulf of Mexico. This document outlines the background and outcomes of a revision of yellowfin tuna catch statistics from the Mexican longline fishery in the Gulf of Mexico using observer data collected in the Longline Tuna Fishery Information System (SIA). The revision aims to update the ICCAT-DB catch series from 1993 to 2021 by identifying Mexico's data sources and correcting historical catches. The revision replaces longline data (2002-2021) with minimal catch differences, integrating cruises spanning two years. The Group acknowledges Mexico's ongoing efforts to ensure consistent, updated, and harmonized data provision to ICCAT for tuna species, including historical information.

SCRS/2024/046 provided conversion factors for tropical tunas caught with purse seine in the Atlantic Ocean, as an update of Fily and Duparc (2023). The paper suggests updating the length-weight relationship for major tuna species caught by tropical purse seine fisheries, a conversion that has not been updated in over 40 years. They tested an additional predictor, fishing mode, and conducted analyses to show the robustness of the new relationship. While fishing mode had some impact, it was minimal compared to other factors. Their findings support using a simple length-weight relationship for converting length to weight in tropical purse seine fisheries.

The discussions from the Group revealed uncertainties in the current L-W relationship that must be further investigated. The Group agreed that further research is needed before the current yellowfin tuna L-W relationship adopted by the SCRS is replaced.

a. Task 1 catches and discards data and spatial distribution of catches

The Secretariat informed the Group that only minor yellowfin tuna data updates were made to TINC since the 2023 SCRS annual meeting, and that only catches for the period 1950-2022 were analyzed. Following the 2021 SCRS recommendation, the Secretariat also presented the TINC dashboard (screenshot **Figure 1**) with interactive querying facilities aiming to simplify the exploration of the TINC dataset. During the presentation of the statistics, following the issue of attributing catches to the YFT-E and YFT-W regions, the Group agreed to present yellowfin tuna fishery statistics as a single Atlantic-wide stock including the Mediterranean Sea.

While analyzing the nominal catches presented to the Group, significant purse seine catches reported by Brazil in 2022 were observed, indicating a potentially emerging fishery that requires clarification on operations and areas in collaboration with national scientists. Additionally, it was noted that Liberia reported substantial (1730 t) yellowfin tuna catches in 2020 from two industrial purse seiners (flagged by Ghana in 2022), but there were no catches reported by the same fishery before 2020, only 9 t in 2021 and no catches in 2022. This prompted discussions on estimating catches for 2021 and 2022, leading to the agreement of repeating catches from 2020 for 2021 only instead of performing a three-year carryover estimation. The Group received information that the Liberian purse seine fleet did not operate in 2022.

Furthermore, the Group identified a gap in reported catches for Grenada's longline and troll line fisheries from 2011 to 2014, which represented significant portions of the overall catches. While a three-year carryover to reconstruct missing catch levels was proposed for consistency, the Group recalled the recommendation by the Subcommittee on Statistics (SC-STAT) to develop a standardized method for such approaches across all species.

Efforts by Ghana and the Secretariat to enhance the accuracy of catch statistics for tropical tunas were acknowledged, highlighting the combination of two components of catches from Ghana: one from a national fleet of smaller vessels and another from larger Ghana-flagged industrial vessels, reported separately. The Group also noted a higher proportion of yellowfin tuna catches in areas closer to the coast within fishing grounds but with seasonal variability in species composition and individual size, particularly on FAD sets.

The Secretariat informed the Group about the revision of TINC for yellowfin tuna (YFT) from the Venezuelan artisanal fishery (2018 to 2022), known for its use of drift gillnets and focus on billfishes within the La Guaira billfish hotspot.

The Group was informed that the historical catch estimates of the so-called “faux-poisson” allocated to the “Mixed Trop” (2015-2020) have been reviewed by several CPCs that have now provided specific catch updates of this component (EU-Spain, EU-France, Cabo Verde). Other CPCs with tropical catches of purse seine (PS) fleet(s) had indicated that catches of aggregated catches of *faux-poisson* were already reported as part of their Task 1 INC catch reports (Guatemala, Panama, El Salvador, Belize, and Curaçao) as indicated during the 2022 Skipjack Stock

Assessment (Anon., 2022). Since 2021, Guatemala, Panama, El Salvador, Belize, and Curaçao have also reported length frequency samples for this component as well as the disaggregated Task 1 component of *faux poisson*. Therefore, to avoid potential double counting of some catches, the Group decided to update the estimates of the yellowfin tuna “Mixed Trop” estimates 2015-2020 discounting from this fleet the catch reports from EU-Spain, EU-France, and Cabo Verde. This update of the “Mixed Trop” was also applied to bigeye and skipjack as the initial estimates applied to all 3 species. The Group encourages CPCs to complete the disaggregation of *faux poisson* from the historical Task 1NC submitted.

The Group was informed that at present all landed catches from tropical tuna fisheries are being monitored and reported, although the methodology and estimation of the catch component of *faux poisson* may differ among CPCs. The Secretariat also clarified that in Task 2 it is possible to define size measures for *faux poisson* sampling source.

The adopted total catches of yellowfin tuna are presented in **Table 2**. The yellowfin tuna catch trends by gear are presented in **Figure 2**. The temporal-spatial distribution of yellowfin tuna catches (CATDIS 1950-2022) is shown by gear and decade 1950-2023 (**Figure 3**).

b. Task 2 catch/effort and size data

All the existing information on T2CE, T2SZ, and T2CS was made available to the Group. This included detailed catalogs with important metadata on each series, the very data in standard SCRS formats, and specific, custom extractions (e.g. T2CE detailed dataset with PS catches by fishing mode fish aggregating device (FAD) / free-swimming school (FSC) as required by the Tropical Tunas Species Group.

The Group recalled how catches of Brazilian handlines in the last 10 years were high, while size-frequency data for the fishery in the same period are lacking, with information only available for 3 years. As this is the only fishery of this kind in the western Atlantic Ocean, the Group agreed on the importance of liaising with national statistical correspondents to determine if historical size data could be recovered.

The Secretariat also informed the Group that updated information was received for Task 2 specifically size data from Mexico for the years 1993 to 2021 (SCRS/2024/047), size data from Senegal for the years 2021 to 2022, updates of Task 2 Catch and Effort (T2CE) and size data (T2SZ) from Ghana (SCRS/2024/038), which have all been incorporated into the ICCAT database.

c. Tagging data

The Secretariat presented a summary of yellowfin tuna conventional and electronic tagging updates, including the last recoveries of 2024 and a summary of the extension of the Atlantic Ocean Tropical Tuna Tagging Programme (AOTTP) tagging project in the Northwest Atlantic.

Table 3 shows releases and recoveries per year and **Table 4** shows the number of recoveries grouped by number of years at liberty. Four additional figures summarized (geographically) the yellowfin tuna conventional tagging data available in ICCAT. The density of releases in 5x5 squares (**Figure 4**), the density of recoveries in 5x5 squares (**Figure 5**), and the yellowfin tuna apparent movements (arrows from release to recovery locations) are shown in **Figure 6**. **Figure 7** represents the release points (triangles) and the apparent movements (lines) of the update database, differentiating in colour red those of the AOTTP project and in blue the rest. As well as the dots (in yellow) of the yellowfin tunas tagged during the extension of the AOTTP project in the Northwest Atlantic.

Additionally, two yellowfin tuna dashboards were prepared to examine dynamically and interactively the tagging data. The first one (**Figure 8**) with conventional tags, showed a summary of released and recovered tags. The second one (**Figure 9**) with electronic tags, showed a summary with data extracted from the meta-database held in ICCAT. The dashboards for the conventional tagging and electronics tags metadata are published on the ICCAT website. The Secretariat thanked scientists for supporting the presented dashboards.

The Secretariat updated the Group on an agreement made with the Centre for Environment, Fisheries and Aquaculture Science (CEFAS) (UK) last year to utilize Lotek internal electronic tags from the AOTTP programme. Most of these tags were reused, having been deployed for only a few days and still in good condition, while a few were new replacements for failed tags. Out of 30 tags sent, 15 have already been deployed in Sta Helena, with one recovered so far, and the remaining tags expected to be deployed in the coming months. CEFAS is also working on creating tracks for electronic tags recovered from the AOTTP project in Sta Helena. Additionally, efforts to enhance conventional tagging information will continue alongside the maintenance and improvement of the

conventional tagging database (CTAG) and the development of a new electronic tagging database (ETAG). The main aim of the ETAG project is to integrate all information obtained from electronic tags and associated metadata into a centralized relational database system (PostgreSQL).

d. Updates to US tagging statistics

The Secretariat informed the Group of the current difficulties in the incorporation of the conventional tagging data reported by the U.S. between 2009 and 2019 (all species including yellowfin tuna) due to several reasons. Aiming to solve this situation in the mid-term, collaborative work has begun involving the Secretariat and the U.S. tagging correspondents, to work on the full cross-validation of both conventional and electronic tagging databases, with the main objective of correcting all the discrepancies and missing information across all species. As a result, around 1500 new conventional tags from the cooperative Tagging Program (NOAA) and Billfish Foundation were added to the ICCAT database.

e. New information from the AOTTP program

A review of the available tagging data was conducted to consider the use of AOTTP tag recapture information to estimate natural mortality directly in the stock assessment. A major assumption to model the tagging data is the ability to accurately age the fish at the time of release, which requires age-length keys, cohort slicing, or an alternative approach. It was demonstrated that the range of fish sizes released can span multiple age classes, making the application of cohort slicing problematic since there is a high overlap in the size distribution across those ages. Since no age-length keys or other approach is available to age the tag releases, it will not be possible to incorporate the AOTTP data in the assessment to model mortality. Additionally, the high proportion of short-term recaptures and relatively low return rates at longer times-at-liberty, combined with uncertainty in reporting rates across fleets prevents accurate estimation of mortality.

4. Review of available indices of relative abundance by fleet

The Group was provided with standardized longline indices from multiple CPCs and a multi-national joint standardized index. After reviewing all provided information related to longline fisheries, the Group agreed to use the joint CPUE Longline index between Japan, U.S., Brazil, Korea, and Chinese Taipei for the 2024 stock assessment, namely that developed for Region 2 with no subsampling (SCRS/2024/036).

The Group also recommended using a standardized index from the EU Purse Seine fleet targeting free-swimming schools of adult yellowfin tuna (SCRS/2024/041) and a refined index developed from echosounder buoy acoustic data assuming to represent juvenile yellowfin tuna abundance (SCRS/2024/044).

The Group made suggestions to improve novel indices developed for the Venezuelan Purse Seine (SCRS/2024/042) and Bait Boat fleets (SCRS/2024/043), the latter of which may be considered as a sensitivity analysis if provided before the stock assessment meeting in July 2024. As an additional sensitivity analysis, the Group also recommended consideration of the juvenile index constructed from EU Purse Seine data for those vessels operating around fish aggregating devices (FADs), as estimated from the generalized linear mixed models (GLMM) approach (SCRS/2024/052). A number of novel indices were also reviewed that have more explicit treatment of spatiotemporal trends than traditional approaches (SCRS/2024/034, SCRS/2024/049, SCRS/2024/052), but the presented work from these studies was preliminary and not ready for consideration in the 2024 stock assessment.

Document SCRS/2024/036 presented a standardized index of abundance (CPUE) estimated using a delta-lognormal approach from operational (set) level data collected from Brazilian, Japanese, Korean, Chinese-Taipei, and U.S. Longline fleets between 1959-2022 across the Atlantic Ocean. Joint CPC indices were developed for three unique regions, each estimated from generalized linear models (GLMs) applying two modeling components: 1) probability of presence of yellowfin tuna in catch using a logistic link function and binomial error distribution and 2) log-transformed yellowfin tuna catch rates (CPUE) over positive sets using a normal distribution.

The Group observed that the trends in the joint index were similar to those from the individual (CPC) indices for each region, although some small differences were noted. The updated index was also similar to that produced for the 2019 yellowfin tuna assessment.

The Group discussed the different sub-sampling schemes used to treat the data and there was a general agreement to support the use of the indices estimated using all available data with no-sub-sampling. It was also noticed that the CPUE index for region 1 increased towards the end of the time series, which seems driven by data from Chinese Taipei. The Group agreed that the joint CPUE better deals with the conflicting trends of the individual CPUEs and highlighted that these types of concerns are part of the motivation for generating joint indices.

The authors recommended only using the Region 2 index for stock assessment purposes, as this region represents the core habitat of the stock and where fishing is most concentrated. The Group discussed that only using the indices from Region 2 might result in some hyper-stability, but acknowledged that this is somewhat speculative. Additionally, absolute effort has also been more variable in Regions 1 and 3, as compared to that in Region 2, which has been relatively consistent, and so including indices from Regions 1 and 3 may be problematic in the assessment models that do not include spatial considerations. In conclusion, the Group agreed to use the index from Region 2 with no subsampling as a continuity. The Group also agreed that this index should be used in place of any of the individual CPC indices.

Document SCRS/2024/034 presented a standardized index of abundance (CPUE) estimated from vector autoregressive spatiotemporal (VAST) generalized linear mixed models (GLMMs) fit to data collected from the Brazilian, Japanese, Korean, Chinese Taipei, and U.S. Longline fleets between 1979-2022 across the Atlantic Ocean. This work is meant to more explicitly model the spatial and temporal aspects of yellowfin tuna catch rates, as compared to the Joint Longline index (SCRS/2024/036).

The Group agreed that this is an excellent ongoing work that can be useful in the future to understand changes in spatial/temporal distribution. The Group agreed that the amount of available data is adequate to advance a VAST analysis. However, VAST analyses required significant computational time which limited the ability of the authors to explore all diagnostics and to further explore model behavior, identify which aspects of the current models are failing to converge and identify appropriate solutions. While the approach is very promising, the Group agreed that in its present state, the index is not ready for use in the stock assessment. The Group recommended that this work continue intersessionally, as development is likely to be iterative and take time.

Document SCRS/2024/049 presented a standardized index of abundance (CPUE) estimated using a Bayesian approach with Integrated Nested Laplace Approximations (INLA) from operational (set) level data collected between 1998 and 2022 from the Brazilian and Uruguayan Longline fleets, which operate in the southwestern Atlantic Ocean.

The authors noted that there is a moderate correlation between set-level observations vs. predictions, but the overall predictive power of the approach appears appropriate. There also appear to be patterns in the included spatiotemporal variables, which seem to be changing over time and space.

The Group discussed the appropriate spatial/temporal resolution for this analysis. The authors indicated that a seasonal and 1x1 degree resolution was used and that they found a high correlation between 1x1 degree cells at this level of resolution. Therefore, it was suggested that a lower resolution could be used which would still maintain the autocorrelation within the larger cells and no information would be lost. The Group also asked the authors to clarify whether the chosen spatiotemporal structure is consistent across seasons, but variable among years, and the authors confirmed it.

While the Group agreed that the index appears to be overall sufficient for consideration in this assessment, it was also agreed that this index should not be used in place of the Joint Longline Index (see SCRS/2024/036). The authors indicated that this index was produced to introduce the applied method as a potential tool in investigating fine-scale CPUE data for spatiotemporal patterns, which could then inform modeling in subsequent analyses (e.g., using fixed effects vs. interaction terms).

The analysis described in this document is similar to that of VAST (SCRS/2024/034), which is also trying to control for spatiotemporal trends in catch rate, but in a more stable and less computationally expensive modeling framework. The Group also discussed how consistent updates of indices using VAST can be, because inconsistencies could be problematic in an MSE framework. It was agreed that in an MSE framework, there is a need to produce stable indices which can be achieved with temporal-spatial GLMs like the ones used in this document.

The Group recognized the potential value of applying this approach in future assessments and management strategy evaluations and recommended that this approach be further discussed by the Working Group on Stock Assessment Methods (WGSAM). Furthermore, the Group acknowledged the significant contribution of this document about the importance of spatial-temporal autocorrelations in understanding variability in CPUE.

Document SCRS/2024/035 presented a standardized index of abundance (CPUE) estimated using a delta-lognormal approach from operational (set) level data collected from the Japanese distant water Longline fleet between 1959 and 2022 across the Atlantic Ocean. The overall aim of this paper was to compare the resultant index to previous indices and to the Joint Longline index (SCRS/2024/036), which includes data from and is meant to represent the Japanese Longline fleet. Indices were developed for three unique regions (SCRS/2024/035 Figure 2), each estimated from generalized linear models (GLMs) applying two modeling components: 1) probability of presence of yellowfin tuna in catch using a logistic link function and binomial error distribution and 2) log-transformed yellowfin tuna catch rates (CPUE) over positive sets using a normal distribution.

The Group evaluated the indices during the discussion of the CPUE table. Concern was raised that while the authors tried to account for changes in selectivity/catchability, there may be other factors that influence CPUE for which data are unavailable and so unaccounted for. The Group acknowledged that the authors followed best practices, for example using clustering approaches to identify targeting and associated catch rates, which is likely the best that can be done. In conclusion, the Group did not support the use of these indices given the availability of the Joint Longline abundance index (see SCRS/2024/036).

Document SCRS/2024/056 presented a standardized index of abundance (CPUE) estimated from operational (set) level data collected from the Chinese Taipei distant water Longline fleet between 1995 and 2022 across the Atlantic Ocean. Indices were provided for three separate regions using a delta-lognormal approach.

The Group agreed not to use this index in favor of the Joint Longline index (SCRS/2024/036).

Document SCRS/2024/041 presented a standardized index of abundance (CPUE) estimated using a delta-lognormal approach from free-swimming school sets (FSCs) of the EU (France and Spain) Purse Seine data collected in all months between 1993 and 2022 across the Atlantic Ocean. Indices were developed from generalized additive mixed-effects models (GAMMs) applied to three modeling components using two different approaches.

The Group inquired which one of the indices presented in the document is recommended to use in the stock assessment. The authors recommend approach 1 as the preferred option due to concerns with the beta distribution predicting the observed proportions of tropical tuna catch that is composed of adult yellowfin tuna, which tended to be zero or one. The Group then requested the authors to provide a table with the values of the recommended standardized index and include the estimated annual CVs.

The Group inquired how the ‘adult’ stage was defined since that information is important for inclusion in the integrated assessment models. It was indicated that ‘adults’ were defined as fish heavier than 10 kg. If ultimately included in the assessment model, the Group recommends that this index be fit using a selectivity mirrored from the purse seine fleet, with a cut-off over 10 kg.

The Group asked about the species composition of the PS catches over time. It was observed that in the early part of the time series, large components of FSC catches were mostly composed of skipjack. But over time, skipjack became less abundant and the proportion of yellowfin tuna in the PS sets significantly increased. After controlling for spatiotemporal effects, the marginal effect plot (effect of year-month) shows larger effects on 2008+ and so may somewhat account for this “disappearance” of skipjack.

The Group discussed the quantile–quantile (Q-Q) plot of component 1, which showed residuals with high divergence in the upper quantile that the authors attributed to too many multi-set days. This divergence is a “rare event” in the dataset and so should have a relatively minor impact on the final standardized index, but the Group did suggest looking into this issue a bit closer (e.g. perhaps look to see if these residuals have a temporal component). While the authors expressed no concerns regarding the Q-Q plot, they agreed that the temporal component should be further explored. The Group also suggested an additional analysis to investigate the potential effects of closure period and time-zones on FSC encounter rates and tuna catch rates.

The Group indicated that generalized additive mixed models (GAMMs) can become relatively unstable when fit to sparse data, and under this condition GAMMs are not good predictors. The authors indicated that while a decline in effort has occurred, the absolute amount of set observations is still high. The authors also noted that spatial strata with patchy/limited data were removed to ensure indices are estimated from strata with adequate data.

The Group also discussed that the Index shows some instability in the southern region of the study area (i.e. Angola/Gabon). It was hypothesized that this effect might be the result of the school composition of both species and sizes being mixed and not just adult yellowfin tuna in this region. The author agreed that the southern area used in the analysis is different from the rest and that might explain some of the instability observed in the models.

The Group also noted the increase in the fraction of positive FSC sets with adult yellowfin tuna in 2010, which the authors indicate may coincide with technological advancements that would allow for selective targeting of FSCs (SCRS/2024/041). The Group concluded that the proposed indices might be improved by incorporating such drivers into the standardization (e.g. increased FAD fishing).

Document SCRS/2024/042 presented a standardized index of abundance (CPUE) estimated using a delta-lognormal approach from operational (set) level data collected in all months between 1987-2022 from the Venezuelan Purse Seine fleet, which largely operates in the Caribbean and adjacent waters of the western central Atlantic. Indices were developed from generalized linear models (GLMs) applied to two modeling components: 1) probability of presence of yellowfin tuna in catch using a binomial error distribution and (2) yellowfin tuna catch rates (CPUE) over positive sets using a lognormal distribution.

The Group raised concerns regarding the unit of effort that was defined as a ‘set’ and that search time may not be properly accounted for in the index. This approach might result in hyper-stability of the index. In addition, the Group was also concerned regarding the inconsistency in effort units amongst vessels that differ in their respective fishing strategies (e.g. short trips with lots of sets vs. longer trips with less frequent sets). To further evaluate the index, the Group requested that the authors provide summaries on the 1) number of vessels, 2) number of sets/vessel/month, and 3) number of boats per purse seiner-category over time. As requested by the Group, the authors verified that there was no sampling in Area 2 after 2016. The authors also showed that the number of vessels and the number of sets/year has consistently declined. However, the average number of sets per vessel and relative composition of large vs. small/medium vessels has remained relatively stable.

The Group acknowledged that this is valuable work, but at this time does not support the use of this index in the assessment. In addition to hyperstability, the Group is concerned that because the assessment model is not spatial, the indices included in the model should represent the entire range of the population. The Group also recognized that the number of vessels that are providing these data is relatively small. Additionally, this index is somewhat redundant with the Venezuelan Baitboat index (SCRS/2024/043), which operates in the same general area.

The Group also recognized that this concern of hyperstability is not limited to this index, and is a concern in all Purse Seine indices. As a specific example, the Group decided to recommend the use of the EU purse seine FSC index in the base model of this assessment (SCRS/2024/041), however, this PS index includes an offset to account for search time. The Group highlighted the need to be consistent in the criteria being applied in deciding which Purse Seine indices to include/exclude from consideration in ICCAT stock assessments.

Document SCRS/2024/043 presented a novel, standardized index of abundance (CPUE) estimated using a delta-lognormal approach from operational (set) level data collected in all months between 1987 and 2022 from the Venezuelan Baitboat fleet, which largely operated in the Caribbean and adjacent waters of the western central Atlantic. Indices were developed from generalized linear models (GLMs) applied to two modeling components: 1) probability of presence of yellowfin tuna in catch using a binomial error distribution and 2) yellowfin tuna catch rates (CPUE) over positive sets using a lognormal distribution.

The Group noted that since 2003 the standardized CPUE was higher than the nominal CPUE in all years. The Group inquired if the authors had any sense of what might be causing this divergence. The authors indicated that such divergence might be due to some factor not being available during this period, particularly that there was no fishing in Area 2 after 2003 (e.g. if “Area 2” is more productive with higher catch rates, the lack of fishing in this area would explain this trend). The authors further explained that the lack of fishing in Area 2 after 2003 was most probably due to economic reasons since it’s more expensive to fish in these areas. The Group noted that this divergence may therefore be real, which the index is appropriately capturing.

The Group also requested that the authors expand their diagnostic plots to include residuals across all the factors included in the standardization, which the authors provided. Given that the unit of effort was defined as a ‘fishing operation’, the Group inquired whether the fishing operation may have changed over time (e.g. number of poles, bait type, vessel capacity, etc.) and whether the applied units of effort in the standardization have remained stable. The authors noted the number of days fished has not changed much over time, but they will have to check on fishing power (e.g. number of anglers or poles).

It was noted that the number of vessels operating in the baitboat fishery significantly declined in the final years of the time series (i.e. 2 vessels after 2018). It was noted that some baitboat conducted joint fishing operations with purse seine vessels. Since the baitboat index only included vessels that did not fish together with purse seiners, the Group inquired if the reduction in the number of baitboat participating in the fishery was due to an increase in the number of vessels fishing jointly with purse seiners. Given the very low number of baitboat vessels operating towards the end of the time series, the Group also discussed removing index values after 2018 or 2019. However, no final decision was made about this suggestion. To potentially account for changes in fishing operations over time, the Group requested the authors to include vessel ID as a factor in the standardization procedure. The authors indicated that such analyses will be conducted intersessionally.

The authors showed that the number of vessels and number of sets/year have shown declines since 2003. The average number of operations/vessels also shows a decline, although this decline is not as strong as that in the other two. The Group noted that these trends are fine as the unit of effort in the CPUE response variable is an individual fishing operation, and so it does not matter if the number of operations has changed, but biases can be introduced if changes are occurring within a given fishing operation (e.g. changes in number of poles). The authors acknowledge that such data have not been traditionally collected in this fishery, but did note some variability in the size of baitboats over time, which is being included as a factor in the standardization and so accounted for. Regardless, the authors acknowledge that some technological creep may be occurring, but this fishery is not associated with FADs and so believe such effects may have a relatively minor effect on the associated catch rates. The authors also noted that these fisheries have operated in the same general area and used the same basic fishing strategies over time. However, as the number of vessels has decreased in recent years, communication may have improved over vessels, driving up catch rates for the few vessels still in operation. Overall, the authors acknowledge that some changes in effort could be possible in this fleet, but believe it is unlikely to have a large effect on the index.

In conclusion, the authors indicated that a revised index including vessel ID as a factor in the standardization procedure will be made available to the Group intersessionally. The Group agreed to consider the inclusion of the revised index as a sensitivity run as part of the stock assessment. The selection of an appropriate selectivity trend will be explored once the revised index has been provided and can be tested within the assessment model. The Group also recommends that the last few years of the index be truncated when only a couple of baitboats were in operation.

Document SCRS/2024/044 presented a standardized index of abundance (CPUE) for juvenile yellowfin tuna estimated from echosounder buoy data collected between 2010 and 2023 across the eastern Atlantic Ocean. These acoustic data were combined with associated ICCAT fishery (catch and size) data to obtain specific indicators for yellowfin tuna. Given the low percentage of echosounder measurements with biomass less than 0.1 t, indices were developed from a generalized linear mixed model (GLMM) that assumed a lognormal distribution.

The authors noted a steady increase in the standardized index over the time series but highlighted that acoustic data for the analysis have been relatively limited over the last two years. The Group also highlighted the relatively high index estimate for 2023 quarter 3, which may be anomalous given the low sample sizes that appear to be coming from a single area. This estimate could be further investigated (e.g. to see if it is well supported by the data), but it may also be treated as a sensitivity in the final assessment model.

The Group also asked about the relatively high values of the standardized index over the middle of the time series, over which time the authors noted that there was a reduction in the number of observations. The Group inquired that while the document described 5 different buoy types used by the PS fleet, the analysis showed that only 3 levels of the 'buoy' factor were used. The authors explained that some buoy types have similar technical specifications and, therefore for analysis purposes, they were grouped into 3 categories.

Regarding the FOB colonization, the authors clarified that the 20-35 day colonization assumption was the same across the entire dataset, and does not change, for example, by area to account for spatial patterns in species abundance. The Group expressed some concern that the authors were inadvertently removing some of the abundance signals from the index, which is not the case.

As a rough estimate, the authors stated that about 30% of the data was provided by the highest resolution strata (i.e. 1°x1° spatial grids by month), about 30% at the second strata (i.e. 1°x1° spatial grids by quarter), and the remaining 40% at the third strata (i.e. regional strata by quarter). While acknowledging the data limitations, at the same time the Group expressed concern regarding this approach and indicated that this aspect needs to be further investigated. This is a critical aspect of the analysis because species composition can differ significantly at different strata levels.

The authors recommended the use of this index in the assessment, but they also identified several potential improvements that could be made in constructing future indices (e.g. geospatial approaches, and machine learning). Given that the index estimated quarter/year values, the Group inquired if annual estimates could be estimated. The authors indicated that they could provide an index at an annual time step if needed. However, it was then confirmed that this index was only used in the Stock Synthesis platform in a quarterly time step. Therefore, no additional changes were requested to the temporal resolution of this index.

The Group asked the authors what is the range of ages covered by this recruitment index. The authors indicated that they needed to investigate this issue. However, the Group was informed that in the 2019 assessment, the size selectivity of the PS fleet using floating objects (FOBs) was applied to the BAI index. The Group indicated that this approach is good if the spatial operation of these fleets is similar to those fleets operating on FOBs and it was agreed that this was the case.

The Group agreed to the use of this index in the continuity case, which is estimated from data collected from the core habitat of juvenile yellowfin tuna and so appears suitable as a recruitment index. As was done in the 2019 assessment, the Group recommends mirroring the selectivity of the purse seine FAD fleet for this index.

Document SCRS/2024/052 presented a novel, standardized index of abundance (CPUE) estimated from data collected from EU purse seine vessels targeting floating objects (FOBs) across all months between 2010 and 2022 across the eastern Atlantic Ocean. Indices were constructed using multiple approaches: 1) delta-lognormal GLMMS, 2) delta-lognormal generalized additive model (GAMs), and 3) spatiotemporal GLMMs (sdmTMB), which includes the construction of a spatial random field. By their nature, FOB fleets tend to target smaller fish than FSC fleets and so the FOB index is being considered as a recruitment index.

In approach 3, the Group clarified that authors excluded zero sets so the associated index may be hyper stable. The authors indicated that the proportion of zero sets in the data was very low (~3%) so this exclusion had little effect on the overall dataset. However, hyperstability is still a concern with this index, given the vast majority of records are positive sets and so the fitted data provide little information on presence/absence (i.e. encounter rates).

The Group also asked for clarification on some of the candidate variables, namely the number of buoys and mean buoy density across a certain distance, and how these could be calculated at a set level to match the associated resolution of the purse seine data. The authors clarified that these data come from position data provided by the fleet, which include the position of buoys across the entire fleet which have been interpolated into spatial maps at an hourly resolution. The Group also expressed concern that the candidate variables for buoys are not strictly independent. The authors responded that they considered the variance-inflation factors for these variables, which were not high.

The Group inquired if management regulations were taken into consideration when constructing these indices. The authors indicated that management regulations should not affect the estimation of the delta-lognormal GLMM and GAM indices. Similarly, the spatial/temporal models are not affected either because they can use information from before the closures. However, the authors acknowledged the need to further explore the potential effect of management measures on CPUEs.

The Group discussed that the large concentration of fishing effort off Gabon due to access agreements could have a large influence on the results. The authors replied that further exploration of the spatial/temporal component could consider this concentration of effort. Alternatively, future iterations of these indices could exclude data from this area.

The Group also discussed the general approach to estimating the indices described in this document. Historically, what has been done in index standardization is that year effects are predicted as a proxy for annual trends in stock abundance (i.e. density covariates). Conversely, the proposed approach predicts CPUEs using the observations and based on a variety of catchability covariates. The authors clarified that this was not the case, as the provided CPUE indices are being generated from accepted best practices (Hoyle *et al.*, 2024) that use externally defined

prediction grids to construct abundance indices (i.e. not contingent on the observed data). Fishery-dependent data are not random, so they try to remove factors that can affect catchability like areas, season, gear, etc., and expect that the remaining trend will reflect stock biomass. But when using models like GAMs we can fit the data very well but cannot test if we are removing the effects of such factors. Catch per set and sets are almost always positive, there is still a potential issue with hyperstability in this index.

The Group agreed with the authors that highlighted that results from the spatial/temporal GLMM model are preliminary and, therefore, should not be considered for the assessment. However, the Group agreed to use the delta-lognormal GLMM index as a sensitivity during the stock assessment. Selectivity for this index should be mirrored from the purse seine FAD fleet.

The Group also recognized the potential value of the spatial-temporal approach being developed in this study (i.e. approach 3) and identified a number of potential improvements. The Group recommended expanding these models to include density covariates (e.g. yellowfin tuna concentrate in high chlorophyll-a areas) and to account for potential improvements in echosounder technology or changes in vessel configurations. The authors also identified a need to isolate the temporal effect from (for example) time-area interactions, which complicate associated predictions that are only specific to time. The authors also plan on exploring the use of vessel ID information in their standardization (vs. vessel size/age) and compare future iterations of their index to the base recruitment index (BAI, SCRS/2024/044).

Discussion on CPUE selection

Based on the revisions of the CPUE documents presented above, the Group discussed the CPUE evaluation criteria for each series (**Table 5**). The annual estimates of relative abundance, and the coefficients of variation for available CPUE time series are provided in **Table 6**. The Group further discussed which CPUEs among all available indices should be used in the 2024 stock assessment, and the following indices were recommended (**Table 7**):

- Initial runs
 - Joint Longline index Region 2 no subsampling: 1959 – 2022
 - Bouy derived FOB index: 2010 – 2022
 - EU PS Free School index: 1993 – 2022
- Sensitivity analysis
 - EU PS FOBs index: 2010 – 2022
 - Venezuela BB index with Vessel ID factor: 1987 – 2022

A comparison of the available indices from the 2019 assessment and current available indices is shown in **Figures 10 and 11**.

5. Review of assessment models for evaluation, specifications of data inputs, and modeling options

The Group discussed the assumptions to be applied to the 2024 yellowfin tuna stock assessment models, and outlined the following protocols:

- A seasonal, one-area, combined-sex model will be constructed in Stock Synthesis 3 (SS3) covering a timeframe from 1950 to 2022.
- Annual time-step biomass surplus production models (JABBA and MPB) may also be used for comparison, validation, and consideration for advice.
- Initial stock biomass in 1950 will be assumed to be in an unfished, virgin stock condition.
- Fleet structure will be comprised of 25 fleets, including eleven purse seine fleets, a Ghana baitboat and purse seine combined fleet, four baitboat fleets, six longline fleets, two handline fleets, and one fleet for other gears combined (**Table 8**).
- The fleet structure definitions are similar to the 2019 yellowfin tuna assessment and consistent with the stock assessments for Atlantic bigeye and eastern Atlantic skipjack tunas to facilitate the multi-stock management strategy evaluation.

A continuity model will be updated following the assumptions of the 2019 assessment and will be modified as outlined by the SCRS to integrate the alternative assumptions and configurations described below. The following sections list the primary data and parameterization assumptions for the SS3 and biomass surplus production models.

Indices of abundance

The indices of abundance and associated selectivity will be consistent with the 2019 assessment. Three abundance indices will be modeled, 1) the Joint CPC Longline index for the tropical Atlantic (region 2) broken into two periods 1959-1978 and 1979-2022, 2) the Seasonal Acoustic Echosounder Buoy index associated with FADs covering the period 2010-2022, and 3) the Free School Purse Seine index covering the period 1993-2022. The Joint LL index will be assumed to have a selectivity of older fish, equivalent to the Japan longline fleet in the tropical Atlantic (fleet 17, **Table 8**). The acoustic buoy index will be assumed to have the same selectivity as the purse seine fleet operating on FADs in the recent period season 1 (fleet 7, **Table 8**). The Free School Purse Seine index will be assumed to have the same selectivity as the free school purse seine fleet in the recent period (fleet 3, **Table 8**). Index CVs will initially be scaled to an average CV = 0.2 or higher if required across the time series while retaining the relative interannual variability estimated by the standardization models (i.e. CVs will be normalized to a mean = 0.2). The three indices will be modeled in SS3 and surplus production models.

Length composition

Length data for each fleet, year, and season will be provided by the Secretariat after all CPC size data updates are completed following the data preparatory meeting. Length compositions will be input as the number of fish observed per 4cm size bin. Other bin sizes (e.g. 2 cm bins) may be considered as needed to facilitate growth estimation within SS3. The effective sample sizes will be equal to the log₁₀ (of number of observations), to reduce the effect of pseudo-replication in sampling and decrease weighting in the overall model likelihood. This approach is consistent with the treatment of size composition data for the other tropical tuna assessments and the 2019 assessment for yellowfin.

Size and weight-at-age

The assumption of growth will remain unchanged from the previous assessment, modeled as a combined-sex Richards curve published by Pacicco *et al.* (2021). Growth parameters were fixed in the 2019 assessment model due to the difficulty encountered in direct parameter estimation, but growth estimation in SS3 will be attempted with the conditional size-at-age observations input into the model. Informative priors will be included as required to allow some flexibility in growth estimation while maintaining model stability. This is particularly important to account for potential gear selectivity bias from fishery sampling. Weight in kilograms will be estimated from straight fork length (cm) converted to weight assuming the current SCRS length-weight relationship for yellowfin tuna (Caverivière, 1976) $Wt = (2.1527e-05) * FL^{2.976}$.

Maturity and fecundity

Maturity and fecundity assumptions will remain unchanged from the 2019 assessment. Fecundity will be modeled as a direct relationship to female body weight. Maturity will be assumed to follow a logistic function of fish body size, with an assumed 50% maturity at 115 cm straight fork length (Diaha *et al.* 2016, Pacicco *et al.*, 2023).

Natural mortality (M)

Consistent with the 2019 assessment, age-specific natural mortality will be modeled assuming a Lorenzen function (Lorenzen, 2005) to account for decreasing mortality with increased age. The estimate of base natural mortality rate will be equal to 0.3, based on the Hamel and Cope (2022) longevity estimator with an assumed maximum age estimate of 18 years old (Andrews *et al.*, 2020; Pacicco *et al.*, 2021). The base estimate of 0.3 M will be modeled as the median across fully selected ages, which can be considered age 2, 3, and 6-10 years old, provisionally, based on the selectivity estimates from the 2019 assessment. To incorporate uncertainty around the base M estimate, it was suggested to model M using a lognormal prior distribution with a CV=0.31 (Hamel and Cope, 2022), and potentially integrate the full distribution in the stock assessment using Monte Carlo resampling (at least 100 iterations). Natural mortality-at-age will be parameterized in SS3 (as opposed to a fixed input vector) to allow for model flexibility to alternative assumptions and consistent parameterization of M across trials. The distribution of M-at-age will be incorporated in the growth rate r parameter priors for surplus production models.

Fleet selectivity

The initial selectivity parameterization will follow the assumptions of the 2019 assessment (**Table 8**). Selectivity will be estimated directly for fleets 1-3, 7, 11-14, 16-17, 19-20, and 23-25. A cubic spline function will be fit to compositions for fleets 1-3, 7, and 11 to model multimodality of length observations. Fleets 12-14, 16, 19, and 23-25 will be modeled as double normal functions. Fleets 17 and 20 will be assumed to have asymptotic logistic selectivity. To reduce model complexity the following fleet selectivities will be mirrored: fleet 4 mirrored to fleet 1, fleet 5 mirrored to fleet 2, fleet 6 mirrored to fleet 3, fleets 8-10 mirrored to fleet 7, fleet 15 mirrored to fleet 14, fleet 18 mirrored to fleet 16, fleet 21 mirrored to fleet 19, and fleet 22 mirrored to fleet 14. The fleet selectivity assumptions may be modified when necessary to improve model fit to length compositions, convergence, parsimony, or overall performance.

Stock recruitment

Stock recruitment will be modeled with the Beverton-Holt function with virgin recruitment (R_0) and log-mean recruitment deviation (σ_R) freely estimated across a range of fixed steepness ($h=0.7, 0.8, \text{ and } 0.9$), which will define the axis of the uncertainty grid. Annual recruitment deviations will be initially estimated for the period 1974 to 2021, and modified, when necessary, based on model diagnostics. The lognormal bias correction ($-0.5\sigma^2$) for the mean stock recruitment will be applied following the recommendations of Methot and Taylor (2011).

Data weighting

The final model will apply a data reweighting procedure for the fleet length compositions following the method of Francis (2011), consistent with the approach of the 2019 assessment and other tropical tunas (bigeye tuna and skipjack). Indices of abundance will be equally weighted.

Intersessional work calendar

The Group agreed to the following schedule for the intersessional work tasks in preparation for the assessment meeting:

- 26 April - Provision of size and catch data by fleet by the Secretariat to be posted for modeler teams by the Secretariat.
- 20 May - To revise the progress of the assessment models and if required a possible informal online intersessional meeting.
- 20 May - CPCs to provide CAS to the Secretariat for the 3 species.
- 30 June - CAS of the 3 species completed and validated (1 week before the yellowfin tuna stock assessment).
- 1 July - SCRS documents and presentations to be submitted to the Secretariat.

6. Review progress toward tropical tuna Management Strategy Evaluations

The two ongoing MSE processes for Atlantic tropical tunas were discussed under this item of the agenda, the western skipjack MSE (SKJ-W MSE) and the multi-stock MSE for eastern skipjack, bigeye and yellowfin tunas.

a. Progress of SKJ-W MSE

SCRS/2024/050 presented a summary of the First Intersessional Meeting of Panel 1 on Western Skipjack MSE in February 2024 and proposed an updated workplan for further developments of the SKJ-W MSE. The authors emphasized the importance of continuing the SKJ-W MSE development by the Group. To seek transparency in the process of the SKJ-W MSE methodology and analysis, the authors proposed a series of meetings with different themes that should be discussed this year, and to start discussion within the Tropical Tunas Technical Sub-group on MSE.

Among the main discussion points, as a start, it was suggested to the Group that the Tropical Tunas Technical Sub-group on MSE could discuss which indices will be used for each CMP to generate the total allowable catch (TAC) in the closed-loop simulations including the actual TAC for the first management cycle. However, for these discussions to take place, the Group understands that the structure of the Tropical Tunas Technical Sub-group on MSE needs to be better defined first.

The Group felt that it has not been providing sufficient feedback to the SKJ-W MSE team due to the workload during the assessments, despite several opportunities for discussion. The Group recommended the Tropical Tunas Technical Subgroup on MSE as a solution to receive more timely and detailed feedback as the MSE is finalized this year.

b. Progress of tropical tuna multi-stock MSE

For this MSE, the first development of the simulation framework was presented noting that it was at preliminary stages. The focus was on describing how the three most recent stock assessments for tropical tunas were integrated into a multi-stock framework. The Group provided feedback for the next stages of development for this MSE, including the development of a trial specification document similar to what was done for bluefin, albacore and swordfish MSE processes.

Options for provisional multi-stock management objectives were discussed by the Group, with an understanding that the three tropical tunas stocks should remain at or above B_{MSY} . The Group will request specific input from the Commission on management objectives for the multi-stock MSE, including probabilities and timelines.

The Group agreed that the Tropical Tunas Technical Sub-group on MSE must be better structured and with responsibilities well defined. The general idea of this ad hoc working group is to monitor the steps in developing the MSE simulation frameworks under the Tropical Tunas Species Group. Thus, as a form to try to achieve this minimal organization, there was a small meeting with the Tropical Tunas Species Group scientists interested in contributing and participating in this ad hoc working group. During this intersessional meeting, a general term of reference was presented, discussed, and accepted by the Group to be used as a guide to the Tropical Tunas Technical Sub-group on MSE (**Appendix 5**). The Group recommends that a chair for the Tropical Tunas Technical Sub-group on MSE be nominated.

SCRS/2024/017 presented a summary of the workshops for capacity building for MSE that were focused on tropical tunas and took place in 2023. Two one-day online workshops, one for scientists in June and one for managers in October, were attended by participants from 20 ICCAT CPCs. Workshops were meant to provide an introduction to management procedures, management strategy evaluation, the current state of development of these for tropical tunas, and some exposure to practical tools aimed at understanding the MSE process. The paper also presented recommendations for future capacity building based on participants' responses to the workshop surveys.

The Group discussed the recommendations made about capacity training presented in SCRS/2024/017 and agreed it would be beneficial to provide broader access to the SCRS of the materials presented in ICCAT sponsored training workshops. This could be done by providing links to these materials on the ICCAT webpage, e.g. by having a new training TAB on the webpage. As these workshops have been approved by the SCRS and funded by the Commission there is no need to seek additional approvals for providing such access. Providing this access and modifying the ICCAT webpage will have some cost (e.g. software licenses for learning platform and surveying tools) that should be considered by the SCRS.

The Group also supported the recommendation about including in the Terms of Reference (ToRs) of capacity building for MSE a request to develop a new programme that would facilitate the training of selected scientists through their incorporation in the existing ICCAT MSE technical development teams. The Group discussed that building technical capacity for the implementation of MSEs requires a significant amount of time to be devoted to it. It is therefore important to recognize that participation in such training will have financial implications. Other recommendations for future MSE training included in the presentation of SCRS/2024/017 are consistent with previous recommendations from this Group about the need for training in MSE for tropical tunas.

It was also pointed out that if CPC scientists take an active role in the development of MSEs and Management Procedures (particularly when going beyond reviewing the work to participate in the development), this represents a very substantial commitment in terms of time and labour cost. Also, there are costs involved in the long-term commitments of maintaining and reviewing MPs, and potential problems that may be encountered in maintaining contracts over the long term (e.g. dealing with the limitation of 1 year contracts, maintaining contractors if the contractors are responsible for maintaining the operating models and the analysis tools). It was suggested that this issue be taken up by the Working Group on Stock Assessment Methods; all SCRS Officers are encouraged to participate in the meetings of the Working Group on Stock Assessment Methods.

7. Development of Tropical Tuna Research Plan

7.1 Tropical Tuna Research Plan

SCRS/P/2024/015 presented a workplan for the review of the Tropical Tuna Research and Data Collection Program. The plan is to pursue a comprehensive multi-year research programme which will be reviewed annually.

The Group agreed to develop this plan in 2024 according to the following steps: 1) approving a template and re-initiating the Tropical Tunas Species Group; 2) populating the template with the Group and species leads; 3) presenting the plan and finalizing at the Tropical Tunas Species Group meeting in September 2024; and 4) approving of the funding request for the next two years of work by the SCRS plenary.

The template agreed by the Group is provided as **Table 9**, and a request was made for meeting participants to contact the Tropical Tunas Species Group Coordinator if they were willing to be part of the working group to develop this intersessionally.

7.2 Contracts

There were a number of discussions about contracts which are summarised below including an ongoing tagging contract in the North-West Atlantic.

During the AOTTP a contract was signed with the University of Maine to tag 5000 tropical tunas in the NW Atlantic. Due to the limited availability of tagging opportunities the contractor requested that the original target number be reduced from 5000 to 2000, and by the end of this contract 1025 fish were tagged. In 2021 there was a request from the SCRS to sign a contract to continue tagging off the NW Atlantic, aiming to reach the target for the region. A Call for Tenders was launched, and a new contract was therefore signed with the same contractor with a completion date of 31 December 2022. However, the Contractor was unable to reach the target (1400), and a change request was made linked to the limited availability of fish in specific areas. The change in the ToRs was accepted by the Group in February 2023, with the approval of new targets by geographical area and agreeing an extension which was sent to the Contractor in July 2023. However, this amendment was never signed since, although the Contractor contacted the Executive Secretary in mid-November 2023, due to an e-mail issue the message never reached the relevant Secretariat staff.

The Secretariat requested guidance from the Group on the way forward. The Group agreed that there is value in tagging in the Northwest Atlantic. However, based on the continued lack of communication, non-compliance with the Terms of Reference of the contract (e.g. non-attendance of SCRS meetings to provide an update on activities and achievements), and limited updates over the last few years, the Group requested that the contract be cancelled. Moreover, the Group agreed to review how to continue this work in the future as part of the Tropical Tuna Research and Data Collection Program.

7.3 Data collection proposal

The SCRS Chair presented the draft Terms of Reference (ToRs) of a proposal for the improvement of data collection and reporting in the Caribbean. This work will be fully supported through voluntary financial contributions from the United States, using funds secured through a financial settlement with the company responsible for the 2010 Deepwater Horizon oil spill in the Gulf of Mexico to support restoration projects to address damage to natural resources. This project would address the restoration of highly migratory species stocks through improvements in data collection and reporting to support the management of the fisheries, with the Caribbean region identified as the focus.

The Group acknowledged that this proposal addresses the need to improve data collection and reporting in the Caribbean which was previously identified as a priority by the SCRS. The Group also highlighted the need to engage other SCRS working groups in the discussions of the ToRs. Accordingly, it was agreed that further intersessional work is required to allow relevant parties to review and contribute to the ToRs.

It was agreed that the ToRs will be circulated to the relevant SCRS officers, before being circulated by the Secretariat to the CPCs in the Caribbean region for their input (in the three ICCAT languages), aiming to get an approved version at the Yellowfin Tuna Stock Assessment Meeting. In addition to developing and finalising the ToRs, the Group agreed that further information is required to clarify budgets available and timelines. There was also an acknowledgment by the Group that capacity building and improving data reporting remain an important priority for other CPCs.

7.4 Budget

The Secretariat presented a summary of the 2023 and 2024 spending to date including the remaining budget balance. After review, a number of areas were identified as ongoing or still requiring ToRs. The Secretariat agreed to summarise the outstanding ToRs which have not been drafted yet, with the tropical tuna rapporteurs agreeing to develop the ToRs as soon as possible.

8. Recommendations

a. Research and statistics

The Group recommended that CPCs consider the new iTUNNES research programme funded by the EU to identify opportunities for coordinating their respective sampling programme of biological studies on tropical tunas.

The Group recommended that a workshop be held for tropical tunas PS fisheries on the implementation and use of the updated TT3R version in 2025. The objective is to present the new features of TT3R and the updated AVDTH SQL database, aiming to promote the use and standardization of all tropical tunas for the estimation of catch composition and total catch by all fleets.

The Group recommended that CPCs with tropical fisheries targeting yellowfin, bigeye and skipjack tunas present a summary of current sampling methodologies used on the field, sampling coverage, and what statistical methods are used to estimate catch, catch composition, and size distribution of the catch.

The Group recommended to the Subcommittee of Statistics to consider:

- Eliminating the need to separate reports of task INC YFT catches between the East and West sampling areas.
- Whether it is possible to effectively report in Task 1 the lack of activity of a fleet that had catches in the past, recognizing that activity is best reported in Task 2 Catch and Effort.

The Group recommended to improve the research on incorporating spatio-temporal factors in the estimation of standardized CPUE indices of relative abundance. This will permit to better test, among other things, whether abundance and distribution of yellowfin tuna is changing through history and whether such changes may be related to climate change.

The Group recommended the activation of the Tropical Tunas Technical Sub-Group on MSE following the terms of reference, as indicated in **Appendix 5**.

The Group recommended that training materials from ICCAT capacity building workshops be made available to the SCRS through the website. As this has some associated costs, the Group recommends that a budget be prepared that reflects such costs for consideration by ICCAT.

The Group recommended that the TORs for the next capacity building workshop(s) for MSE be prepared in accordance with the recommendations of the Group (Section 6b) and SCRS/2024/017.

b. Management

The Group recommended to the SCRS to request specific input from the Commission on management objectives for the multi-stock MSE, including probabilities and timelines.

9. Responses to the Commission

The Group reviewed the spreadsheet of Active Responses maintained by the Secretariat and also considered a comprehensive list of questions prepared by Panel 1 (**Appendix 6**). The Group noted three active responses to the Commission.

9.1 A response pertaining to the completion of the SKJ-W MSE

The Group will prepare a response describing the progress of the SKJ-W MSE before the SCRS Annual Meeting.

9.2 An update of the MSE Roadmap

The Group will prepare an update of the MSE Roadmap before the SCRS annual meeting.

9.3 An update of the historical FAD set data

With regard to this response, the Secretariat noted that it has already received all the data that are likely to be available from CPCs, and that there may be no new information to improve upon our previous responses. The Group discussed various approaches to inform the Commission about the maximum number of FADs (or FAD sets) that could be deployed and determined that the data to make statistically rigorous evaluations are very limited. The Tropical Tuna Rapporteurs and the Secretariat will explore the available information prior to the Yellowfin Tuna Stock Assessment Meeting in July and will prepare a draft response if possible.

9.4 Panel 1 questions not included in official responses

With regard to the extensive list of requests developed by Panel 1 in 2023 (**Appendix 6**), the Group expressed concerns about the number and complexity of the questions. The SCRS Chair noted that there was little time to discuss, prioritize, or refine the questions before the 2023 SCRS meeting. Moreover, he agreed to bring this to the attention of Second Intersessional Meeting of Panel 1 in May 2024, to determine whether this list can be refined to develop a manageable list of requests. It was also noted the importance of including all these Commission requests under the annual Tropical Tunas Workplan and in coordination with the Secretariat.

10. Other matters

a. Update on SCRS Workshop recommendations

The SCRS Workshop was held from 18-20 March 2024 in Madrid, and included discussion of a broad range of topics relevant to how the SCRS conducts its work. The report of that workshop is being adopted by correspondence, but a list of recommendations that emerged from the discussion was adopted during the workshop. The SCRS Chair provided an overview of those recommendations, highlighting particular recommendations that had relevance to discussions that took place during this Yellowfin Tuna Data Preparatory Meeting or were relevant to this year's stock assessment process.

These highlighted recommendations related to discussions at this meeting included, for example, a call for materials from ICCAT training workshops to be maintained and made available for the use of the SCRS and the Commission. There was also a call for working groups to provide ToRs for research funding requests at the September Species Group meetings, or the latest by the annual Commission meeting so that calls for tender for funded projects can be disseminated early in the following calendar year. There were relevant recommendations that called for reactivating the Ad Hoc Working Group on Tagging and provided additional guidance on the use of electronic tags.

One recommendation emerging from the SCRS Workshop generated discussion during this (Yellowfin Tuna Data Preparatory) meeting. This recommendation called for Working Groups to structure their workplans to allow for modelers to meet online with the other scientists involved in the assessment meeting 2 or more weeks before scheduled assessment meetings. The intent would be to inform Working Groups of any preliminary results or any unplanned decisions that modelers made to improve model performance and to allow the other scientists to request alternative approaches as appropriate.

The Group expressed several concerns regarding this recommendation. There were also concerns that if the time between the online meeting and the assessment meeting was too short, there would be no time to address any requests for additional or modified analyses; therefore, the timing should be greater than two weeks in advance of the assessment meeting. There was also concern that the time available for analysis between the finalization of data for this assessment and any online meeting with the modelers may be too short to advance the analyses sufficiently.

The SCRS Chair clarified that this recommendation was provided for the Group's consideration as a possible approach this year, and has not been adopted by the SCRS as mandatory. In addition, the recommendation calls for this to be considered during the development of the workplan, so in the future perhaps more time between meetings could be considered to facilitate holding this online meeting.

b. Plan for intersessional work related to data improvements

A progress report of the update to the T3 (Tropical Tuna Treatment) process was presented as requested by the Group (SCRS/P/2024/025). This process aims to estimate the catch per species of tropical tuna PS fisheries, based on routine sampling programmes at landings. A summary of historical changes to the procedure can be found in the scientific document by Pianet *et al.* (2000). This document also explains and justifies the changes that have occurred throughout recent history to correctly obtain a specific composition of PS fleet catch. Due to the changing fishing strategy increasing sets on floating objects beginning in 1991, along with the later use of beacons and echosounders, it was necessary to review the sampling programmes at landings. Thus, in the years 1996-97 (Pallarés and Nordstrom, 1997 and Pallarés and Petit, 1998), the specific composition, statistics, size distributions, and conversion procedures from size measure of the 1st dorsal (LD1) to standard fork length (LF) were improved. The T3 programme was originally developed in the Fortran language associated with an ACCESS databases and has been used to correct major tuna catch since then. From 2020, the development of the T3 is performed by the Intersessional Subgroup (ISSG) Tropical Tuna of the EU Regional Coordination Group for Large Pelagics (RCG-LP). This group is composed of EU-Spain, EU-France, Senegal, and the Seychelles scientists who shared a common sampling design, databases, and treatment, including the T3 process.

The T3 process was recently coded in the form of an R package to facilitate its collaborative development and open access to the scientific community. The 2024 version of the package can handle various databases or files as inputs, aiming to be used by any PS fishery having the required data for catch estimation. In particular, a robust sampling of landings is a fundamental piece for the process to be successful. Outputs of the T3 process were formatted to give catch and size distribution data according to the tuna RFMOs standards (ICCAT and IOTC). Preliminary trials on the historical time series have demonstrated consistency in the estimations in comparison with time-series estimates using the previous versions of the T3 process. EU-Spain, EU-France, Senegal, and the Seychelles aim to submit the 2023 catch estimation using the new T3R version.

It was noted that some analyses needed for responses to the Commission rely on catch-at-size (CAS) for all three species and that therefore CPCs should provide CAS for all three tropical tuna species, not just for yellowfin tuna. The Secretariat confirmed that it will provide CAS before the stock assessment meeting. The Group also noted that if the Commission is interested in the effect of changes in selectivity, there are various approaches that could be used, some of which have been loaded into the background documents references (Correa *et al.*, 2023).

11. Adoption of the report and closure

The report was adopted during the meeting. The Chair of the Group thanked all the participants and the interpreters for their efforts. The meeting was adjourned.

References

- Allman, R., Ailloud, L., Austin, R., Falterman, B., Farley, J., Krusic-Golub, K., Lang, E., Pacicco, A., Satoh, K. 2020. Report of the International Workshop on the Ageing of Yellowfin and Bigeye Tuna. ICCAT Collect. Vol. Sci. Pap., Vol. 77(8): 32–46.
- Andrews, A.H., Pacicco, A., Allman, R., Falterman, B.J., Lang, E.T., Golet, W. 2020. Age validation of yellowfin (*Thunnus albacares*) and bigeye (*Thunnus obesus*) tuna of the northwestern Atlantic Ocean. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 77(4): 637-643.
- Anonymous. 2019. Report of the 2019 ICCAT Yellowfin Tuna Data Preparatory Meeting. ICCAT Collect. Vol. Sci. Pap., Vol. 76(6): 1-90.
- Anonymous. 2020. Report of the 2019 ICCAT Yellowfin Tuna Stock Assessment Meeting. (Grand-Bassam, Cote d'Ivoire, 8-16 July 2019). ICCAT Collect. Vol. Sci. Pap., Vol. 76(6): 344-515.
- Anonymous. 2022. Report of the 2022 Skipjack Stock Assessment Meeting (Online, 23-27 May 2022). Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 79(1): 419-554.
- Anonymous. 2023. Report of the 2023 ICCAT Atlantic Albacore Stock Assessment Meeting (including MSE). Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 80(3): 175-278.
- Caverivière, A., Conand, F., Suisse de Sainte Claire, E. 1976. Distribution et abondance des larves de thonidés dans l'Atlantique tropico-oriental. Étude des données de 1963 à 1974. Doc. Scient. Centre Rech. Océanogr. Abidjan, Vol. VII, n°2, Décembre : 49-70.
- Correa G.M., Merino, G., Santiago, J., Urtizberea, A. 2023. Responses of tuna stocks to temporal closures in the Indian Ocean. IOTC-2023-WGFAD05-13.
- Diaha, N.C., Zudaire, I, Chassot, E., Barrigah, D.B., Irie, Y.D., Gbeazere, D.A., Kouadio, D., Pecoraro, C., Romeo, M.U., Murua, H., Amande, M.J., Dewals, P., Bodin, N. 2016. Annual monitoring of reproductive traits of female Yellowfin Tuna (*Thunnus albacares*) in the eastern Atlantic Ocean. ICCAT Collect. Vol. Sci. Pap., Vol. 72 (2): 534–548.
- Fily, T., Duparc, A. 2023. Conversion factors update for tropical tunas caught with purse seine in the Atlantic Ocean. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 80(2): 179-191.
- Francis, R.C. 2011. Data weighting in statistical fisheries stock assessment models. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 68 (6), pp.1124-1138.
- Hamel, O.S, J.M Cope. 2022. Development and considerations for application of a longevity-based prior for the natural mortality rate. Fisheries Research (256) <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2022.106477>.
- Hoyle, S.D, Campbell, R.A., Ducharme-Barth, N.D., Grüss, A., Moore, B.R., Thorson, J.T., Tremblay-Boyer, L., Winker, H., Zhou, S., Maunder, M.N. 2024. Catch per unit effort modelling for stock assessment: A summary of good practices. Fisheries Research, Vol. 269, January 2024, 106860.
- Lorenzen, K. 2005. Population dynamics and potential of fisheries stock enhancement: practical theory for assessment and policy analysis. Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences 360: 171–189.
- Methot, R. 2020. (Draft) External review of Atlantic Yellowfin Tuna Assessment in 2019. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 76(6): 992-996.
- Methot Jr, R.D., Taylor, I.G., 2011. Adjusting for bias due to variability of estimated recruitments in fishery assessment models. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 68(10): 1744-1760.
- Pacicco, A.E., Allman, R.J., Lang, E.T., Murie, D.J., Falterman, B.J., Ahrens, R., Walter III, J.F. 2021. Age and growth of yellowfin tuna in the US Gulf of Mexico and western Atlantic. Marine and Coastal Fisheries, 13 (4): 345-361.
- Pacicco, A.E., Brown-Peterson, N.J., Murie, D.J., Allman, R.J., Snodgrass, D., Franks, J.S., 2023. Reproductive biology of yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) in the northcentral US Gulf of Mexico. Fisheries Research, 261, p.106620.

- Pallarés, P., Petit, Ch. 1998. Tropical tunas: new sampling and data processing strategy for estimating the composition of catches by species and sizes. ICCAT Collect. Vol. Sci. Pap., Vol. 48: 230–246.
- Pallarés, P., Nordstrom, V. 1997. Análisis del esquema de muestreo multiespecífico de los túnidos tropicales: presentación del proyecto y primeros resultados. ICCAT Col. Vol. Sci. Pap., Vol. 46 (4): 168-174.
- Pianet, R., Pallarés, P., Petit, Ch. 2000. New sampling and data processing strategy for estimating the composition of catches by species and sizes in the European purse seine tropical tuna fisheries. IOTC Proceedings WPDCS00-10:104–139.
- Richards, F.J. 1959. A flexible growth function for empirical use. *Journal of experimental Botany*, 10(2): 290-301.
- Then, A.Y., Hoenig, J.M., Hall, N.G., Hewitt, D.A. 2015. Evaluating the predictive performance of empirical estimators of natural mortality rate using information on over 200 fish species. *ICES (International Council for the Exploration of the Sea) Journal of Marine Science*, 72: 82–92.

Rapport de la réunion de l'ICCAT de 2024 de préparation des données sur l'albacore (hybride/Madrid, Espagne, 8-12 avril 2024)

1. Ouverture, adoption de l'ordre du jour et organisation de la réunion

La réunion hybride s'est tenue en personne au Secrétariat de l'ICCAT à Madrid (Espagne), et en ligne, du 8 au 12 avril 2024. La Dre Shannon Cass-Calay (États-Unis), rapporteuse sur l'albacore et Présidente de la réunion, a ouvert la réunion et a souhaité la bienvenue aux participants (« le Groupe »). M. Camille Manel, Secrétaire exécutif de l'ICCAT, a souhaité la bienvenue aux participants et leur a souhaité une réunion fructueuse.

La Présidente a procédé à l'examen de l'ordre du jour qui a été adopté avec quelques modifications (**appendice 1**). La liste des participants figure à l'**appendice 2**. La liste des documents et des présentations soumis à la réunion est jointe à l'**appendice 3**. Les résumés de tous les documents et présentations SCRS fournis à la réunion sont joints à l'**appendice 4**. Les participants suivants ont assumé les fonctions de rapporteur :

Points	Rapporteurs
Points 1 et 11	M. Ortiz
Point 2	S. Cass-Calay, D. Angueko
Point 3	C. Mayor, F. Fiorellato, J. Garcia, M. Ortiz
Point 4	M. Nuttall, G. Diaz, A. Kimoto
Point 5	M. Lauretta, G. Merino
Point 6	R. Sant'Ana, G. Merino
Point 7	S. Wriqth, M. Neves dos Santos
Point 8	D. Die, M. Ortiz
Point 9	S. Cass-Calay
Point 10	S. Cass-Calay, C. Brown

2. Examen des nouvelles informations et des informations historiques sur la biologie

a. Point sur le programme de l'AOTTP

Aucune nouvelle information sur les analyses des données du programme AOTTP n'a été présentée.

b. Mortalité naturelle

Le document SCRS/2024/037 présente des estimations de la mortalité naturelle (M) de l'albacore (*Thunnus albacares*) dans les océans Atlantique et Indien. Les auteurs ont combiné quatre estimateurs empiriques, dont un basé sur la longévité, deux basés sur la croissance et un basé sur la taxonomie. Les valeurs de M ont varié selon les estimateurs utilisés pour cette espèce dans les deux océans. Les valeurs composites de base de M obtenues ont été estimées à $0,46\text{yr}^{-1}$ et $0,47\text{yr}^{-1}$ pour cette espèce dans les océans Atlantique et Indien, respectivement. En outre, dans le cas de l'albacore de l'océan Atlantique, les valeurs dérivées de M -à l'âge étaient plus élevées que celles considérées par l'ICCAT dans la dernière [évaluation du stock d'albacore \(Anon., 2019\)](#), qui postulait une valeur de référence de M de $0,35\text{yr}^{-1}$ après avoir suivi l'équation de Then *et al.* (2015) et en utilisant un âge maximum ($A_{\text{MAX}} = 18 \text{ yr}$) ([Anon., 2020](#)).

Les auteurs ont mis en évidence les lacunes actuelles en matière d'information. Ces lacunes empêchent d'obtenir des estimations plus précises de M . Par conséquent, il a été recommandé qu'un échantillonnage biologique plus large de l'albacore puisse contribuer à réduire les incertitudes associées à ce paramètre. En outre, le fait de concentrer l'échantillonnage sur les gammes de tailles les plus grandes disponibles pourrait être particulièrement utile pour estimer l' A_{MAX} à partir d'échantillons d'otolithes, tout comme le fait de se concentrer sur les zones où la mortalité par pêche est faible et sur les zones où la pression de pêche est connue pour être élevée.

En ce qui concerne les résultats du document SCRS/2024/037, le Groupe a reconnu la valeur de la tentative d'explorer plus complètement l'estimation de M et son incertitude en utilisant diverses approches empiriques, ainsi que les recommandations fournies. Le Groupe n'a généralement pas soutenu la M obtenue par l'application de la courbe de croissance de von Bertalanffy de Pacico *et al.* (2021) parce que cette courbe de croissance ne représentait pas bien la croissance des jeunes âges 0 et 1. Pour cette raison, elle a été rejetée en faveur de la fonction

de croissance de Richards (Richards, 1959). De même, le Groupe a exprimé des inquiétudes concernant l'approche de Then *et al.* (2015) pour estimer la mortalité naturelle à partir de la longévité, car elle a depuis été améliorée et remplacée par Hamel et Cope (2022). Enfin, le Groupe a exprimé des inquiétudes quant à l'approche de la base de données FishBase, car elle n'utilisait qu'une seule estimation de l'âge maximal observé de l'albacore du Pacifique, qui était très faible (9) par rapport à celui de l'Atlantique (18), et qui provenait d'une population soumise à une pression de pêche importante. Parmi les modèles présentés, l'estimation empirique la plus fiable était basée sur la longévité avec un A_{MAX} de 18, ce qui donnait une M de base = 0,3 (Hamel et Cope, 2022). Au cours de la réunion, il a également été noté que la relation entre A_{MAX} et M a été déterminée en ajustant des estimations provenant de populations qui n'ont pratiquement pas été pêchées ou pour lesquelles l'impact de la pêche a été faible, à l'exclusion des populations fortement exploitées.

Une présentation connexe a été fournie (SCRS/P/2024/012) concernant les recommandations d'un atelier sur les meilleures pratiques du Centre pour l'avancement de la méthodologie d'évaluation des populations (Center for the Advancement of Population Assessment Methodology - CAPAM). Lors de l'atelier sur les meilleures pratiques en matière d'évaluation des stocks de thonidés, Hoyle a fait une présentation clef sur la mortalité naturelle, axée sur les évaluations mondiales de l'albacore, et a souligné que l'évaluation de l'albacore de l'Atlantique réalisée par l'ICCAT en 2019 était étroitement alignée sur les meilleures pratiques actuelles (<https://capamresearch.org/recordings-tuna-stock-assessment-good-practices-workshop>; <https://www.youtube.com/watch?v=eJFmOOt3MUK&list=PLKeH-azh54PVgOjmJ1Gw4gmaCBQ0PDrz3&index=5>). Les auteurs ont conclu que l'étude de Hamel et Cope (2022) sur l'estimation de la mortalité naturelle était la plus cohérente avec les meilleures pratiques, telles que décrites par l'atelier du CAPAM, et ont recommandé que cette approche ($M = 5,40/A_{MAX}$) soit utilisée chaque fois que des estimations raisonnables de l'âge maximal (A_{MAX}) sont disponibles. En outre, les auteurs ont noté que les conclusions de l'étude de Pacicco *et al.* (2021) soutiennent également la M de base obtenue à l'aide de l'estimateur de Hamel et Cope (2022), du moins en ce qui concerne les estimations de l'âge, de la croissance et de la mortalité de l'albacore dans le Nord du Golfe du Mexique.

Enfin, un résumé de la révision externe de l'évaluation du stock d'albacore de 2019 a été présenté (Methot, 2020). Il a été rappelé au Groupe que le réviseur a souligné une innovation importante de l'évaluation de 2019 sur l'application d'une approche de Lorenzen pour estimer la M à l'âge en utilisant une M de base fondée sur l'estimateur de Then *et al.* (2015) et un A_{MAX} de 18 ans. En conclusion, le présentateur a suggéré que le Groupe continue à suivre les recommandations des meilleures pratiques pour les évaluations des stocks de thonidés (par exemple, M de Lorenzen, avec la M de base fondée sur la longévité). Afin de mieux éclairer ses décisions, le Groupe a demandé des informations supplémentaires sur l'interprétation de l'âge maximal, car l'âge maximal de 18 ans dans l'évaluation du stock d'albacore de 2019 a soulevé des questions sur la représentativité de cet âge dans la population.

Suite à la présentation et à la consultation de deux experts en estimation de M dans l'évaluation des stocks (Pers. Comm, Hoenig et Cope), le Groupe a décidé d'estimer la M de base en utilisant l'estimateur de Hamel et Cope (2022) avec un A_{MAX} de 18 et en mettant à l'échelle M à l'âge en supposant une fonction de Lorenzen en interne dans Stock Synthesis (SS3). En outre, pour intégrer l'incertitude autour de la M de base, le Groupe a recommandé de tirer parti d'une distribution a priori lognormale. Cette approche permet d'estimer les paramètres corrélés de manière cohérente et interne dans le modèle d'évaluation des stocks. Le Groupe a également noté que cette approche serait cohérente avec la méthode appliquée à l'évaluation du stock d'albacore de 2023 (Anon., 2023).

c. Age et croissance

Une étude sur l'âge et la croissance de l'albacore dans le Golfe du Mexique et l'Atlantique Ouest des États-Unis a été publiée en 2021 (Pacicco *et al.*, 2021). L'estimation de l'âge était basée sur la lecture de sections de plus de 3.000 otolithes provenant de la pêche récréative des États-Unis et du programme d'observateurs pélagiques des États-Unis pour les palangriers.

La détermination de l'âge dans cette étude a pris en compte les critères actualisés définis lors de l'atelier international sur la détermination de l'âge de l'albacore et du thon obèse en 2019 (Allman *et al.*, 2020), sur le fait que si le bord est étroit et translucide, le nombre d'anneaux correspond à l'âge naturel (tous les mois). En ce qui concerne la croissance spécifique au sexe, les tests du ratio de vraisemblance ont indiqué que les courbes de croissance des mâles et des femelles étaient statistiquement différentes dans les deux modèles modifiés par la taille (Richards : $P < 0,001$; VBGM : $P < 0,001$), les mâles atteignant une longueur asymptotique (L_{∞}) plus importante, et des L_{∞} similaires par rapport à d'autres études où les âges annuels ont été estimés à partir d'otolithes sectionnés. L'âge maximum a été validé comme étant de 16 à 18 ans pour six spécimens. Le modèle de Richards (Richards,

1959) était le modèle de croissance le plus parcimonieux, la croissance modifiée par la taille étant la plus appropriée compte tenu de la grande quantité de données collectées dépendant de la pêcherie. De même, la mortalité naturelle spécifique au sexe était similaire puisque les estimations de longévité étaient similaires. L'auteur a recommandé d'échelonner la mortalité naturelle par classe d'âge.

Une version préliminaire de ce document a été utilisée pour définir la fonction de croissance de Richards utilisée dans l'évaluation du stock d'albacore de 2019. L'auteur a noté que ces informations ont été mises à jour, examinées par des pairs et publiées depuis l'évaluation du stock d'albacore de 2019, mais qu'il y a eu peu de changements dans les fonctions de croissance déclarées. Par conséquent, le Groupe a décidé de conserver la fonction de croissance de 2019 pour le modèle de continuité, mais que l'estimation de la croissance à l'intérieur de SS3 sera tentée pour tenir compte au mieux des différentes sélectivités de la flottille.

d. Reproduction

Une étude de Pacicco *et al.* (2023) sur la biologie de la reproduction de l'albacore (*T. albacares*) dans le centre-nord du Golfe du Mexique des Etats-Unis a été présentée. La plupart (93%) des échantillons provenaient de la pêcherie récréative et les gonades ont été traitées selon des procédures histologiques standard. Les résultats suggèrent que le seuil de maturité joue un rôle potentiellement important dans l'estimation de la taille à maturité de l'albacore. À cette fin, l'auteur recommande qu'un seuil de maturité fonctionnelle (c.-à-d. vitellogénique 1 et 2) soit le plus approprié pour estimer la longueur à maturité (L50) à des fins d'évaluation du stock (Pacicco *et al.* 2023). Selon l'auteur, les femelles d'albacore peuvent frayer tous les jours, en particulier pendant les mois de ponte les plus intenses.

Une version préliminaire de ce document était disponible lors de l'évaluation du stock d'albacore de 2019 (Anon., 2020). L'auteur a noté que les informations ont été mises à jour, examinées par des pairs et publiées depuis lors, mais que les résultats n'ont guère changé et qu'ils soutiennent toujours l'ogive de maturité et la valeur L50 utilisées dans l'évaluation de 2019 (Diaha *et al.*, 2016). Au cours de la réunion, il a été noté que la valeur L50 de 115,1 cm n'apparaît pas dans le document de Diaha *et al.* (2016), mais le Groupe a confirmé qu'elle correspond au seuil vitellogénique 1 et 2, maturité fonctionnelle telle que recommandée par Pacicco *et al.* (2023).

3. Examen des statistiques/ des indicateurs des pêcheries

Le Groupe a examiné les dernières informations fournies par le Secrétariat en ce qui concerne les statistiques des pêcheries d'albacore, notamment les captures nominales de tâche 1 (T1NC), la prise et effort de tâche 2 (T2CE), les échantillons de taille de tâche 2 (T2SZ), la prise par taille de tâche 2 déclarée (T2CS) ainsi que les données de marquage. Le catalogue du SCRS pour le stock d'albacore a également été présenté et est disponible dans le **tableau 1**. Le Groupe a réitéré l'importance des catalogues du SCRS en tant qu'instruments permettant d'identifier les lacunes et les incohérences des CPC dans les jeux de données de la tâche 1 et de la tâche 2.

Le Groupe a été informé des efforts du Secrétariat visant à produire automatiquement les catalogues des jeux de données de la tâche 1 et de la tâche 2, qui incluent désormais des métadonnées calculées utiles pour la vérification croisée des informations contenues dans la base de données de l'ICCAT. En outre, le Groupe a reçu les estimations de CATDIS les plus récentes concernant les espèces tropicales pour la période allant de 1950 à 2022.

Après un examen approfondi, toutes les informations ont été adoptées par le Groupe à des fins d'évaluation, et toutes les mises à jour ont été enregistrées dans le système de base de données de l'ICCAT (ICCAT-DB). Au cours de la réunion, le Groupe a examiné les mises à jour des statistiques de pêche fournies par les CPC et a proposé des estimations pour identifier les données de capture d'albacore manquantes.

Six documents ont également été présentés au Groupe dans cette section pour mettre à jour les informations sur les pêcheries, ce qui a permis d'améliorer les statistiques de la tâche 1 et de la tâche 2 de l'albacore de l'Atlantique. Ils sont brièvement discutés ci-dessous.

Le SCRS/2024/038 fournissait une estimation des captures des senneurs et des canneurs ghanéens des tâches 1 et 2 pour 2019 – 2022 : données saisies dans l'évaluation du stock d'albacore de 2024. Le document analyse l'utilisation des données de la base de données AVDTH du Ghana pour estimer les statistiques de pêche pour les pêcheries ghanéennes de canneurs et de senneurs thoniers de 2019 à 2022. Les données relatives aux captures et aux débarquements collectées par la Marine Fisheries Research Division (MRFD) du Ghana entre 2005 et 2022 ont également été utilisées. Les captures totales du Ghana, la composition des captures et la distribution spatiale

trimestrielle ont été estimées conformément aux recommandations du Groupe d'espèces sur les thonidés tropicaux du SCRS. Les méthodes d'échantillonnage utilisées pour obtenir la composition par espèce et la distribution des tailles ont été examinées pour garantir un échantillonnage approprié pour les différentes composantes des flottilles ghanéennes sur la base des principaux types d'engins.

Le SCRS/2024/045 fournissait des statistiques de la flottille française de senneurs ciblant les thonidés tropicaux dans l'océan Atlantique (1991-2022). Ce document fournit un aperçu actuel des activités de la flottille de senneurs français ciblant les thonidés tropicaux dans l'océan Atlantique. Il contient des informations sur les données des DCP dérivants (DCPd) qui seront incorporées dans une section désignée du rapport statistique de l'ICCAT. Les statistiques couvrent la période 1991-2022 et se concentrent sur les activités de pêche de 2022.

Le SCRS/2024/051 fournissait des statistiques de pêche des flottilles thonières espagnoles dans l'océan Atlantique tropical (1990-2022). Les données présentées concernent la flottille tropicale espagnole, détaillant les zones de pêche, les captures, l'effort, les performances (CPUE) et la distribution par taille des senneurs et des canneurs.

Le document indiquait que la flottille avait réalisé davantage de calées à la senne sous DCP que sous bancs libres. L'effort de pêche a d'abord diminué en 2019, mais s'est ensuite redressé, notamment dans la ZEE du Gabon en 2022. L'albacore a dominé les captures des senneurs, atteignant un pic de 40% en 2020. En outre, le Groupe a noté une diminution du nombre de canneurs sous pavillon espagnol opérant dans la zone, passant de sept en 2019 à trois en 2020. Ce déclin était principalement dû à la création d'une zone marine protégée (MPA) qui a empêché l'accès aux appâts vivants. La MPA, créée en 2019 en vertu d'une législation spéciale du gouvernement sénégalais, n'autorise l'accès à la zone qu'aux navires artisanaux de petite taille.

Le SCRS/2024/047 présentait une révision des statistiques historiques de capture de l'albacore (*T. albacares*) capturé par la flottille de pêche mexicaine dans le Golfe du Mexique. Ce document décrit le contexte et les résultats d'une révision des statistiques de capture d'albacore de la pêcherie palangrière mexicaine dans le Golfe du Mexique en utilisant les données des observateurs collectées dans le Système d'information sur les pêcheries thonières palangrières (SIA). La révision vise à mettre à jour la série de captures de l'ICCAT-DB de 1993 à 2021 en identifiant les sources de données du Mexique et en corrigeant les captures historiques. La révision remplace les données palangrières (2002-2021) avec des différences de capture minimales, en intégrant des campagnes couvrant deux années. Le Groupe reconnaît les efforts continus du Mexique pour garantir la fourniture à l'ICCAT de données cohérentes, actualisées et harmonisées relatives aux espèces de thonidés, y compris des informations historiques.

Le SCRS/2024/046 fournissait des facteurs de conversion pour les thonidés tropicaux capturés à la senne dans l'océan Atlantique, ainsi qu'une mise à jour de Fily et Duparc (2023). Le document propose d'actualiser la relation longueur-poids des principales espèces de thonidés capturées par les pêcheries de senneurs tropicaux, une conversion qui n'a pas été mise à jour depuis plus de 40 ans. Ils ont testé un prédicteur supplémentaire, le mode de pêche, et ont effectué des analyses pour montrer la robustesse de la nouvelle relation. Si le mode de pêche a eu un certain impact, celui-ci a été minime par rapport à d'autres facteurs. Leurs conclusions plaident en faveur de l'utilisation d'une simple relation longueur-poids pour convertir la longueur en poids dans les pêcheries de senneurs tropicaux. Les discussions du Groupe ont révélé des incertitudes dans la relation longueur-poids actuelle qui doivent être étudiées de manière plus approfondie. Le Groupe a convenu que des recherches supplémentaires sont nécessaires avant de remplacer la relation longueur-poids actuelle de l'albacore adoptée par le SCRS.

a. Données de capture et de rejet de la tâche 1 et distribution spatiale des captures

Le Secrétariat a informé le Groupe que seules des mises à jour mineures des données relatives à l'albacore ont été apportées à TINC depuis la réunion annuelle du SCRS de 2023, et que seules les prises de la période 1950-2022 ont été analysées. Conformément à la recommandation du SCRS de 2021, le Secrétariat a également présenté le tableau de bord de TINC (capture d'écran de la **figure 1**) avec des fonctions de recherche interactive visant à simplifier l'exploration du jeu de données de TINC. Lors de la présentation des statistiques, suite à la question de l'attribution des captures aux régions YFT-E et YFT-W, le Groupe a convenu de présenter les statistiques des pêcheries d'albacore comme un stock unique à l'échelle de l'Atlantique, incluant la mer Méditerranée.

Lors de l'analyse des captures nominales présentées au Groupe, d'importantes captures à la senne déclarées par le Brésil en 2022 ont été observées, indiquant une pêcherie potentiellement émergente qui nécessite des éclaircissements sur les opérations et les zones en collaboration avec les scientifiques nationaux.

En outre, il a été noté que le Liberia a déclaré des prises substantielles (1.730 t) d'albacore en 2020 provenant de deux senneurs industriels (battant pavillon du Ghana en 2022), mais aucune prise n'a été déclarée par la même pêcherie avant 2020 et seulement 9 t en 2021, et aucune prise en 2022. Cela a donné lieu à des discussions sur l'estimation des captures pour 2021 et 2022, qui ont abouti à l'accord sur la répétition des captures de 2020 pour 2021 uniquement, au lieu de procéder à une estimation du report sur trois ans. Le Groupe a reçu des informations selon lesquelles la flottille de senneurs libériens n'opérait pas en 2022.

En outre, le Groupe a identifié une lacune dans les captures déclarées pour les pêcheries à la palangre et à la ligne de traîne de la Grenade de 2011 à 2014, qui représentaient des portions significatives des captures globales. Alors qu'un report de trois ans pour reconstruire les niveaux de capture manquants a été proposé à des fins de cohérence, le Groupe a rappelé la recommandation du Sous-comité des statistiques (SC-STAT) visant à développer une méthode standardisée pour de telles approches pour toutes les espèces.

Les efforts déployés par le Ghana et le Secrétariat pour améliorer la précision des statistiques de capture de thonidés tropicaux ont été reconnus, en soulignant la combinaison de deux composantes des captures du Ghana : l'une provenant d'une flottille nationale de petits navires et l'autre de grands navires industriels battant pavillon ghanéen, déclarés séparément. Le Groupe a également noté une proportion plus élevée de captures d'albacore dans les zones plus proches de la côte à l'intérieur des zones de pêche, mais avec une variabilité saisonnière dans la composition par espèces et la taille individuelle, en particulier en ce qui concerne les opérations sous DCP.

Le Secrétariat a informé le Groupe de la révision de la T1NC pour l'albacore (YFT) de la pêcherie artisanale vénézuélienne (2018 à 2022), connue pour utiliser les filets maillants dérivants et se centrer sur les istiophoridés dans la zone sensible de La Guaira.

Le Groupe a été informé que les estimations de la capture historique du « faux-poisson » alloué au « Mixed Trop » (2015-2020) ont été révisées par plusieurs CPC qui ont maintenant fourni des mises à jour spécifiques de la capture de cette composante (UE-Espagne, UE-France, Cabo Verde). D'autres CPC ayant des prises de thonidés tropicaux de la/des flottille(s) de senneurs ont indiqué que les prises agrégées de « faux-poisson » étaient déjà déclarées dans le cadre de leurs rapports de capture de la tâche 1NC (Guatemala, Panama, El Salvador, Belize et Curaçao), comme indiqué au cours de l'évaluation du stock de listao de 2022 (Anon. 2022). Depuis 2021, le Guatemala, le Panama, El Salvador, le Belize et Curaçao déclarent également des échantillons de fréquence de longueur pour cette composante ainsi que pour la composante désagrégée de la tâche 1 du faux poisson. Par conséquent, afin d'éviter un double comptage potentiel de certaines captures, le Groupe a décidé d'actualiser les estimations d'albacore « Mixed Trop » de la période 2015-2020, en excluant de cette flottille les rapports de capture de l'UE-Espagne, de l'UE-France et du Cabo Verde. Cette mise à jour des « Mixed Trop » a également été appliquée au thon obèse et au listao puisque les estimations initiales s'appliquaient à l'ensemble des trois espèces. Le Groupe encourage les CPC à achever la désagrégation du « faux poisson » de la tâche historique 1NC soumise.

Le Groupe a été informé qu'à l'heure actuelle, toutes les captures débarquées des pêcheries de thonidés tropicaux sont contrôlées et déclarées, bien que la méthodologie et l'estimation de la composante de capture du « faux poisson » puissent différer entre les CPC. Le Secrétariat a également précisé que dans la tâche 2, il est possible de définir des mesures de taille en fonction de la source d'échantillonnage du faux poisson.

Les captures totales d'albacore adoptées sont présentées dans le **tableau 2**. Les tendances des captures d'albacore par engin sont présentées à la **figure 2**. La distribution spatio-temporelle des captures d'albacore (CATDIS 1950-2022) est présentée par engin et par décennie 1950-2023 (**figure 3**).

b. Données de la tâche 2 (prise-effort et taille)

Toutes les informations existantes sur T2CE, T2SZ et T2CS ont été mises à la disposition du Groupe. Cela comprenait des catalogues détaillés avec des métadonnées importantes sur chaque série, les données elles-mêmes dans des formats SCRS standard, et des extractions spécifiques et personnalisées (par exemple, le jeu de données détaillées T2CE avec les captures des senneurs par mode de pêche dispositif de concentration du poisson (DCP)/bancs libres (FSC)), comme demandé par le Groupe d'espèces sur les thonidés tropicaux.

Le Groupe a rappelé que les captures des lignes à main brésiliennes au cours des 10 dernières années étaient élevées, alors que les données de fréquence des tailles pour la pêcherie au cours de la même période sont insuffisantes, les informations n'étant disponibles que pour trois ans. Étant donné qu'il s'agit de la seule pêcherie de ce type dans l'océan Atlantique occidental, le Groupe a convenu de l'importance de la liaison avec les correspondants statistiques nationaux pour déterminer si les données historiques sur les tailles pouvaient être récupérées.

Le Secrétariat a également informé le Groupe que des informations actualisées avaient été reçues pour la tâche 2, notamment les données de taille du Mexique pour les années 1993 à 2021 (SCRS/2024/047), les données de taille du Sénégal pour les années 2021 à 2022, les mises à jour de la prise et de l'effort de la tâche 2 (T2CE) et les données de taille (T2SZ) du Ghana (SCRS/2024/038), qui ont toutes été incorporées dans la base de données de l'ICCAT.

c. Données de marquage

Le Secrétariat a présenté un résumé des mises à jour du marquage conventionnel et électronique de l'albacore, y compris les dernières récupérations de 2024 et un résumé de l'extension du projet de marquage du programme de marquage des thonidés tropicaux dans l'océan Atlantique (AOTTP) dans l'Atlantique Nord-Ouest.

Le **tableau 3** montre les appositions et les récupérations de marques par an et le **tableau 4** présente le nombre de récupérations regroupées par nombre d'années en liberté. Quatre figures additionnelles résument géographiquement les données de marquage conventionnel de l'albacore disponibles à l'ICCAT. La densité des libérations en carrés de 5x5 (**figure 4**), la densité des récupérations en carrés de 5x5 (**figure 5**) et les déplacements apparents de l'albacore (flèches entre les lieux de libération et de récupérations des marques) sont illustrés à la **figure 6**. La **figure 7** représente les points de libération (triangles) et les mouvements apparents (lignes) de la base de données de mise à jour, en différenciant en rouge ceux du programme AOTTP et en bleu les autres. Les points (en jaune) correspondent aux albacores marqués lors de l'extension du programme AOTTP dans l'Atlantique Nord-Ouest.

En outre, deux tableaux de bord sur l'albacore ont été préparés pour examiner dynamiquement et interactivement les données de marquage. Le premier (**figure 8**) concerne les marques conventionnelles et présente un résumé des marques apposées et récupérées. Le deuxième (**figure 9**) concerne les marques électroniques et présente un résumé des données extraites de la base de métadonnées tenue à jour à l'ICCAT. Les tableaux de bord créés pour les métadonnées du marquage conventionnel et du marquage électronique sont publiés sur le site web de l'ICCAT. Le Secrétariat a remercié les scientifiques pour leur soutien aux tableaux de bord présentés.

Le Secrétariat a informé le Groupe de l'accord conclu avec le Centre for Environment, Fisheries and Aquaculture Science (CEFAS) (Royaume-Uni) l'année dernière pour utiliser les marques électroniques internes Lotek du programme AOTTP. La plupart de ces marques ont été réutilisées, n'ayant été déployées que pendant quelques jours et étant toujours en bon état, tandis que quelques-unes ont été remplacées par de nouvelles marques. Sur les 30 marques envoyées, 15 ont déjà été déployées à Sainte-Hélène, dont une a été récupérée jusqu'à présent, les autres marques devant être déployées dans les mois à venir. Le CEFAS travaille également à la création de trajectoires pour les marques électroniques récupérées dans le cadre du programme de l'AOTTP à Sainte-Hélène. De surcroît, les efforts se poursuivront pour renforcer les informations sur le marquage conventionnel parallèlement à la tenue à jour et à l'amélioration de la base de données de marquage conventionnel (CTAG) et au développement d'une nouvelle base de données de marquage électronique (ETAG). Le principal objectif du projet ETAG est d'intégrer toutes les informations obtenues des marques électroniques et des métadonnées associées dans un système de base de données relationnelle centralisée (PostgreSQL).

d. Mise à jour des statistiques de marquage des États-Unis

Le Secrétariat a informé le Groupe des difficultés actuellement rencontrées pour inclure les données de marquage conventionnel déclarées par les États-Unis entre 2009 et 2019 (toutes les espèces, y compris l'albacore) pour plusieurs raisons. Afin de résoudre cette situation à moyen terme, des travaux en collaboration entre le Secrétariat et les correspondants de marquage des États-Unis ont débuté, consistant en la validation croisée totale des deux bases de données de marquage conventionnel et électronique, avec pour principal objectif de corriger toutes les divergences et informations manquantes parmi toutes les espèces. En conséquence, environ 1.500 nouvelles marques conventionnelles provenant du programme coopératif de marquage (NOAA) et de la Billfish Foundation ont été ajoutées à la base de données de l'ICCAT.

e. Nouvelles informations du programme AOTTP

Un examen des données de marquage disponibles a été réalisé afin d'envisager l'utilisation des informations de récupération des marques de l'AOTTP pour estimer directement la mortalité naturelle dans l'évaluation du stock. Une hypothèse majeure pour modéliser les données de marquage est la capacité de déterminer avec précision l'âge du poisson au moment de sa libération, ce qui nécessite des clés âge-longueur, un découpage des cohortes ou une approche alternative. Il a été démontré que la gamme de tailles des poissons libérés peut couvrir plusieurs classes d'âge, ce qui rend l'application du découpage des cohortes problématique puisqu'il y a un chevauchement important dans la distribution des tailles entre ces âges. Étant donné qu'aucune clé âge-longueur ou autre approche n'est disponible pour déterminer l'âge des poissons marqués, il ne sera pas possible d'incorporer les données de l'AOTTP dans l'évaluation pour modéliser la mortalité. En outre, la forte proportion de récupérations à court terme et les taux de retour relativement faibles pour les périodes de liberté plus longues, combinés à l'incertitude des taux de déclaration entre les flottilles, empêchent une estimation précise de la mortalité.

4. Examen des indices d'abondance relative disponibles par flottille

On a fourni au Groupe des indices palangriers standardisés de nombreuses CPC et un indice standardisé conjoint plurinational. Après avoir examiné toutes les informations fournies concernant les pêcheries à la palangre, le Groupe a décidé d'utiliser l'indice conjoint de la CPUE palangrière entre le Japon, les États-Unis, le Brésil, la Corée et le Taipei chinois pour l'évaluation du stock de 2024, à savoir celui mis au point pour la région 2 sans sous-échantillonnage (SCRS/2024/036).

Le Groupe a également recommandé d'utiliser un indice standardisé de la flottille de senneurs de l'UE ciblant les bancs libres d'albacore adulte (SCRS/2024/041) et un indice affiné développé à partir des données acoustiques des bouées d'échosondeurs, en supposant qu'il représente l'abondance de l'albacore juvénile (SCRS/2024/044).

Le Groupe a formulé des suggestions visant à améliorer les nouveaux indices développés pour les flottilles vénézuéliennes de senneurs (SCRS/2024/042) et de canneurs (SCRS/2024/043), ces derniers pouvant être considérés comme une analyse de sensibilité s'ils sont fournis avant la réunion d'évaluation du stock de juillet 2024. À titre d'analyse de sensibilité supplémentaire, le Groupe a également recommandé de prendre en considération l'indice de juvéniles construit à partir des données des senneurs de l'UE pour les navires opérant autour des dispositifs de concentration de poissons (DCP), tel qu'estimé à partir de l'approche des modèles mixtes linéaires généralisés (GLMM) (SCRS/2024/052). Un certain nombre de nouveaux indices ont également été examinés qui traitent de façon plus explicite les tendances spatio-temporelles que les approches traditionnelles (SCRS/2024/034, SCRS/2024/049, SCRS/2024/052), mais les travaux présentés dans le cadre de ces études étaient préliminaires et n'étaient pas prêts à être pris en considération dans l'évaluation du stock de 2024.

Le document SCRS/2024/036 présentait un indice d'abondance standardisé (CPUE) estimé à l'aide d'une approche delta-log-normale à partir des données au niveau opérationnel (calée) collectées auprès des flottilles palangrières du Brésil, du Japon, de la Corée, du Taipei chinois et des États-Unis entre 1959 et 2022 dans l'océan Atlantique. Des indices conjoints des CPC ont été développés pour trois régions uniques, chacune estimée à partir de modèles linéaires généralisés (GLM) appliquant deux composantes de modélisation : 1) la probabilité de la présence de l'albacore dans les captures à l'aide d'une fonction de lien logistique et d'une distribution d'erreur binomiale et 2) les taux de capture de l'albacore (CPUE) transformés logarithmiquement sur des calées positives à l'aide d'une distribution normale.

Le Groupe a observé que les tendances de l'indice conjoint étaient similaires à celles des indices individuels (CPC) pour chaque région, bien que quelques petites différences aient été notées. L'indice actualisé était également similaire à celui produit pour l'évaluation de l'albacore de 2019.

Le Groupe a discuté des différents schémas de sous-échantillonnage utilisés pour traiter les données et il y a eu un accord général pour soutenir l'utilisation des indices estimés en utilisant toutes les données disponibles sans sous-échantillonnage. Il a également été remarqué que l'indice de la CPUE pour la région 1 a augmenté vers la fin de la série temporelle, ce qui semble être dû aux données du Taipei chinois. Le Groupe a convenu que la CPUE conjointe traite mieux les tendances contradictoires des CPUE individuelles et a souligné que ces types de préoccupations font partie de la motivation pour générer des indices conjoints.

Les auteurs ont recommandé de n'utiliser que l'indice de la région 2 pour l'évaluation du stock, car cette région représente l'habitat principal du stock et la zone où la pêche est la plus concentrée. Le Groupe a discuté du fait que l'utilisation des seuls indices de la région 2 pourrait entraîner une certaine hyper-stabilité, mais a reconnu qu'il s'agissait là d'une hypothèse quelque peu spéculative. En outre, l'effort absolu a également été plus variable dans les régions 1 et 3 que dans la région 2, où il a été relativement constant, de sorte que l'inclusion des indices des régions 1 et 3 pourrait être problématique dans les modèles d'évaluation qui n'intègrent pas de considérations spatiales. En conclusion, le Groupe a convenu d'utiliser l'indice de la région 2 sans sous-échantillonnage comme solution de continuité. Le Groupe convient également que cet indice devrait être utilisé à la place de n'importe quel indice individuel des CPC.

Le document SCRS/2024/034 présentait un indice d'abondance standardisé (CPUE) estimé à partir de modèles mixtes linéaires généralisés (GLMM) vectoriels autorégressifs spatiotemporels (VAST) ajustés aux données collectées auprès des flottilles palangrières du Brésil, du Japon, de la Corée, du Taïpei chinois et des États-Unis entre 1979 et 2022 dans l'océan Atlantique. Ce travail vise à modéliser de façon plus explicite les aspects spatiaux et temporels des taux de capture de l'albacore, par rapport à l'indice palangrier conjoint (SCRS/2024/036).

Le Groupe a convenu qu'il s'agit d'un excellent travail en cours qui peut être utile à l'avenir pour comprendre les changements dans la distribution spatiale/temporelle. Le Groupe a convenu que la quantité de données disponibles était suffisante pour faire avancer une analyse VAST. Cependant, les analyses VAST ont nécessité un temps de calcul important qui a limité la capacité des auteurs à explorer tous les diagnostics et à explorer plus avant le comportement du modèle, à identifier les aspects des modèles actuels qui ne convergent pas et à identifier les solutions appropriées. Bien que l'approche soit très prometteuse, le Groupe a convenu que, dans son état actuel, l'indice n'est pas prêt à être utilisé dans l'évaluation du stock. Le Groupe a recommandé que ce travail se poursuive entre les sessions, car le développement sera probablement itératif et prendra du temps.

Le document SCRS/2024/049 présentait un indice d'abondance standardisé (CPUE) estimé à l'aide d'une approche bayésienne avec des approximations de Laplace intégrées et imbriquées (INLA) à partir des données au niveau opérationnel (calée) collectées entre 1998 et 2022 auprès des flottilles palangrières brésiliennes et uruguayennes, qui opèrent dans le Sud-Ouest de l'océan Atlantique.

Les auteurs ont noté qu'il existe une corrélation modérée entre les observations au niveau des calées et les prédictions, mais que le pouvoir prédictif global de l'approche semble approprié. Les variables spatio-temporelles incluses semblent également présenter des schémas et évoluer dans le temps et dans l'espace.

Le Groupe a discuté de la résolution spatiale/temporelle appropriée pour cette analyse. Les auteurs ont indiqué qu'une résolution saisonnière et de 1x1 degré a été utilisée et qu'ils ont constaté une forte corrélation entre les cellules de 1x1 degré à ce niveau de résolution. Il a donc été suggéré d'utiliser une résolution plus faible qui maintiendrait l'auto-corrélation dans les grandes cellules et ne perdrait pas d'informations. Le Groupe a également demandé aux auteurs de préciser si la structure spatio-temporelle choisie est cohérente entre les saisons, mais variable entre les années, ce que les auteurs ont confirmé.

Bien que le Groupe ait convenu que l'indice semble globalement suffisant pour être pris en considération dans cette évaluation, il a également été convenu que cet indice ne devrait pas être utilisé à la place de l'indice palangrier conjoint (voir SCRS/2024/036). Les auteurs ont indiqué que cet indice a été produit pour présenter la méthode appliquée comme un outil potentiel dans l'étude des données de CPUE à petite échelle pour les tendances spatiotemporelles, qui pourrait alors fournir des informations pour la modélisation dans les analyses ultérieures (par exemple, en utilisant des effets fixes par rapport aux termes d'interaction).

L'analyse décrite dans ce document est similaire à celle de VAST (SCRS/2024/034), qui tente également de contrôler les tendances spatio-temporelles du taux de capture, mais dans un cadre de modélisation plus stable et moins coûteux sur le plan informatique. Le Groupe a également discuté de la cohérence des mises à jour des indices utilisant VAST, car les incohérences pourraient être problématiques dans un cadre de MSE. Il a été convenu que dans un cadre de MSE, il est nécessaire de produire des indices stables, ce qui peut être réalisé avec des GLM spatio-temporels tels que ceux utilisés dans le présent document.

Le Groupe a reconnu la valeur potentielle de l'application de cette approche dans les évaluations futures et les évaluations des stratégies de gestion et a recommandé que cette approche soit examinée plus avant par le Groupe de travail sur les méthodes d'évaluation des stocks (WGSAM). En outre, le Groupe a reconnu la contribution significative de ce document sur l'importance des auto-corrélations spatio-temporelles dans la compréhension de la variabilité de la CPUE.

Le document SCRS/2024/035 présentait un indice standardisé d'abondance (CPUE) estimé à l'aide d'une approche delta-lognormale à partir des données au niveau opérationnel (calée) collectées auprès de la flottille palangrière hauturière du Japon entre 1959 et 2022 dans l'océan Atlantique. L'objectif global de ce document était de comparer l'indice obtenu aux indices précédents et à l'indice palangrier conjoint (SCRS/2024/036), qui inclut des données de la flottille palangrière japonaise et qui est censé la représenter. Des indices ont été développés pour trois régions uniques (figure 2 du SCRS/2024/035), chacune estimée à partir de modèles linéaires généralisés (GLM) appliquant deux composantes de modélisation : 1) la probabilité de présence de l'albacore dans les captures à l'aide d'une fonction de lien logistique et d'une distribution d'erreur binomiale et 2) les taux de capture de l'albacore (CPUE) transformés logarithmiquement sur des calées positives à l'aide d'une distribution normale.

Le Groupe a évalué les indices lors de la discussion du tableau de CPUE. Des inquiétudes ont été exprimées quant au fait que, bien que les auteurs aient essayé de tenir compte des changements de sélectivité/capturabilité, il pourrait y avoir d'autres facteurs qui influencent la CPUE pour lesquels les données ne sont pas disponibles et qui ne sont donc pas prises en compte. Le Groupe a reconnu que les auteurs ont suivi les meilleures pratiques, par exemple en utilisant des approches de regroupement pour identifier le ciblage et les taux de capture associés, ce qui est probablement le mieux que l'on puisse faire. En conclusion, le Groupe n'a pas soutenu l'utilisation de ces indices étant donné la disponibilité de l'indice d'abondance palangrier conjoint (cf. SCRS/2024/036).

Le document SCRS/2024/056 présentait un indice standardisé d'abondance (CPUE) estimé à partir des données au niveau opérationnel (calée) collectées auprès de la flottille palangrière hauturière du Taipei chinois entre 1995 et 2022 dans l'océan Atlantique. Des indices ont été fournis pour trois régions distinctes en utilisant une approche delta-lognormale.

Le Groupe a convenu de ne pas utiliser cet indice en faveur de l'indice palangrier conjoint (SCRS/2024/036).

Le document SCRS/2024/041 présentait un indice standardisé d'abondance (CPUE) estimé en utilisant une approche delta-lognormale à partir des données des calées réalisées par les senneurs de l'UE (France et Espagne) sur des bancs libres (FSC) collectées tous les mois entre 1993 et 2022 dans l'océan Atlantique. Les indices ont été développés à partir de modèles additifs généralisés à effets mixtes (GAMM) appliqués à trois composantes de modélisation en utilisant deux approches différentes.

Le Groupe a demandé lequel des indices présentés dans le document il est recommandé d'utiliser dans l'évaluation du stock. Les auteurs recommandent l'approche 1 comme option préférée en raison des préoccupations liées à la distribution bêta prédisant les proportions observées des captures de thonidés tropicaux composées d'albacore adulte, qui tendaient à être égales à zéro ou à un. Le Groupe a ensuite demandé aux auteurs de fournir un tableau avec les valeurs de l'indice standardisé recommandé et d'inclure les coefficients de variation (CV) annuels estimés.

Le Groupe a demandé comment le stade « adulte » était défini, car cette information est importante pour l'inclusion dans les modèles d'évaluation intégrée. Il a été indiqué que les « adultes » étaient définis comme des poissons pesant plus de 10 kg. S'il est finalement inclus dans le modèle d'évaluation, le Groupe recommande que cet indice soit ajusté en utilisant une sélectivité reflétant celle de la flottille de senneurs, avec un seuil supérieur à 10 kg.

Le Groupe s'est interrogé sur la composition par espèces des captures de senneurs au fil du temps. Il a été observé que dans la première partie de la série temporelle, les grandes composantes des captures sur bancs libres étaient principalement composées de listao. Mais au fil du temps, le listao est devenu moins abondant et la proportion d'albacore dans les calées des senneurs a considérablement augmenté. Après avoir contrôlé les effets spatio-temporels, le diagramme de l'effet marginal (effet de l'année-mois) montre des effets plus importants sur 2008+ et pourrait donc expliquer en partie cette « disparition » des listaos.

Le Groupe a discuté du diagramme quantile-quantile (Q-Q) de la composante 1, qui montrait des valeurs résiduelles avec une forte divergence dans le quantile supérieur que les auteurs ont attribuée à un trop grand nombre de jours de plusieurs calées. Cette divergence est un « événement rare » dans le jeu de données et devrait donc avoir un impact relativement mineur sur l'indice standardisé final, mais le Groupe a suggéré d'examiner cette question de plus près (par exemple, en cherchant à savoir si ces valeurs résiduelles ont une composante temporelle). Bien que les auteurs n'aient exprimé aucune inquiétude concernant le diagramme Q-Q, ils ont convenu que la composante temporelle devrait être étudiée plus en détail. Le Groupe a également suggéré une analyse supplémentaire afin d'étudier les effets potentiels de la période de fermeture et des heures-zones sur les taux de rencontre des poissons en bancs libres et les taux de capture des thonidés.

Le Groupe a indiqué que les GAMM peuvent devenir relativement instables lorsqu'ils sont ajustés à des données rares et que, dans ces conditions, les GAMM ne sont pas de bons prédicteurs. Les auteurs ont indiqué que même si l'effort a diminué, le nombre absolu d'observations des calées est encore élevé. Les auteurs ont également noté que les strates spatiales avec des données partielles/limitées ont été supprimées afin de garantir que les indices sont estimés à partir de strates avec des données adéquates.

Le Groupe a également discuté du fait que l'indice montre une certaine instabilité dans la région méridionale de la zone d'étude (c'est-à-dire l'Angola/le Gabon). On a émis l'hypothèse que cet effet pourrait être le résultat de la composition du banc, à la fois en termes d'espèces et de tailles, qui est mixte et qui ne se compose pas uniquement d'albacores adultes dans cette région. L'auteur a reconnu que la zone méridionale utilisée dans l'analyse est différente du reste et que cela pourrait expliquer une partie de l'instabilité observée dans les modèles.

Le Groupe a également noté l'augmentation de la fraction des calées positives sur bancs libres avec l'albacore adulte en 2010, ce qui, selon les auteurs, pourrait coïncider avec des avancées technologiques qui permettraient un ciblage sélectif sur bancs libres (SCRS/2024/041). Le Groupe a conclu que les indices proposés pourraient être améliorés en incorporant ces facteurs dans la standardisation (par exemple, l'augmentation de la pêche sous DCP).

Le document SCRS/2024/042 présentait un indice d'abondance standardisé (CPUE) estimé en utilisant une approche delta-lognormale à partir des données au niveau opérationnel (calée) collectées pendant tous les mois entre 1987-2022 de la flottille vénézuélienne de senneurs, qui opère principalement dans les Caraïbes et les eaux adjacentes de l'Atlantique Centre-Ouest. Les indices ont été développés à partir de modèles linéaires généralisés (GLM) appliqués à deux composantes de modélisation : 1) la probabilité de la présence de l'albacore dans les captures à l'aide d'une distribution d'erreur binomiale et 2) les taux de capture de l'albacore (CPUE) sur des calées positives à l'aide d'une distribution log-normale.

Le Groupe s'est inquiété de l'unité d'effort définie comme une « calée » et du fait que le temps de recherche pourrait ne pas être correctement pris en compte dans l'indice. Cette approche pourrait entraîner une hyper-stabilité de l'indice. En outre, le Groupe s'est également inquiété de l'incohérence des unités d'effort entre les navires qui diffèrent dans leurs stratégies de pêche respectives (par exemple, des sorties courtes avec de nombreux calages par opposition à des sorties plus longues avec des calages moins fréquents). Pour mieux évaluer l'indice, le Groupe a demandé aux auteurs de fournir des résumés sur 1) le nombre de navires, 2) le nombre de calées par navire et par mois, et 3) le nombre de bateaux par catégorie de senneurs au fil du temps. À la demande du Groupe, les auteurs ont vérifié qu'il n'y avait pas eu d'échantillonnage dans la zone 2 après 2016. Les auteurs ont également montré que le nombre de navires et le nombre de calées par an ont constamment diminué. Toutefois, le nombre moyen de calées par navire et la composition relative des grands navires par rapport aux petits/moyens navires sont restés relativement stables.

Le Groupe a reconnu qu'il s'agit d'un travail précieux, mais ne soutient pas pour l'instant l'utilisation de cet indice dans l'évaluation. Outre l'hyperstabilité, le Groupe est préoccupé par le fait que, le modèle d'évaluation n'étant pas spatial, les indices inclus dans le modèle devraient représenter l'ensemble de l'aire de répartition de la population. Le Groupe a également reconnu que le nombre de navires qui fournissent ces données est relativement faible. En outre, cet indice est quelque peu redondant avec l'indice des canneurs vénézuéliens (SCRS/2024/043), qui opèrent dans la même zone générale.

Le Groupe a également reconnu que ce problème d'hyperstabilité n'est pas limité à cet indice et qu'il concerne tous les indices de senneurs. A titre d'exemple spécifique, le Groupe a décidé de recommander l'utilisation de l'indice de bancs libres des senneurs de l'UE dans le modèle de base de cette évaluation (SCRS/2024/041), mais cet indice de senneur inclut une compensation pour tenir compte du temps de recherche. Le Groupe a souligné la nécessité de faire preuve de cohérence dans les critères appliqués pour décider des indices de senneurs à inclure/exclure de la prise en compte dans les évaluations de stocks de l'ICCAT.

Le document SCRS/2024/043 présentait un nouvel indice d'abondance standardisé (CPUE) estimé à l'aide d'une approche delta-lognormale à partir des données au niveau opérationnel (calée) collectées tous les mois entre 1987 et 2022 par la flottille vénézuélienne de canneurs, qui opérait principalement dans les Caraïbes et les eaux adjacentes de l'Atlantique central occidental. Les indices ont été développés à partir de modèles linéaires généralisés (GLM) appliqués à deux composantes de modélisation : 1) la probabilité de la présence de l'albacore dans les captures à l'aide d'une distribution d'erreur binomiale et 2) les taux de capture de l'albacore (CPUE) sur des calées positives à l'aide d'une distribution log-normale.

Le Groupe a noté que depuis 2003, la CPUE standardisée était supérieure à la CPUE nominale pour toutes les années. Le Groupe a demandé si les auteurs avaient une idée de ce qui pourrait être à l'origine de cette divergence. Les auteurs ont indiqué qu'une telle divergence pourrait être due à l'absence de certains facteurs au cours de cette période, notamment l'absence de pêche dans la zone 2 après 2003 (par exemple, si la « zone 2 » est plus productive avec des taux de capture plus élevés, l'absence de pêche dans cette zone expliquerait cette tendance). Les auteurs ont également expliqué que l'absence de pêche dans la zone 2 après 2003 était très probablement due à des raisons économiques, car il est plus coûteux de pêcher dans ces zones. Le Groupe a noté que cette divergence pourrait donc être réelle, et que l'indice en tient compte de manière appropriée.

Le Groupe a également demandé aux auteurs d'étendre leurs diagrammes de diagnostic afin d'inclure les valeurs résiduelles pour tous les facteurs inclus dans la standardisation, ce que les auteurs ont fait. Étant donné que l'unité d'effort a été définie comme une « opération de pêche », le Groupe a demandé si l'opération de pêche peut avoir changé au fil du temps (par exemple, le nombre de cannes, le type d'appât, la capacité du navire, etc.) et si les unités d'effort appliquées à la standardisation sont restées stables. Les auteurs ont noté que le nombre de jours de pêche n'a pas beaucoup changé au fil du temps, mais ils devront vérifier la puissance de pêche (par exemple, le nombre de pêcheurs ou de cannes).

Il a été noté que le nombre de navires opérant dans la pêcherie de canneurs a considérablement diminué au cours des dernières années de la série temporelle (c.-à-d. deux navires après 2018). Il a été noté que certains canneurs menaient des opérations de pêche conjointes avec des senneurs. Étant donné que l'indice des canneurs n'inclut que les navires qui ne pêchent pas conjointement avec les senneurs, le Groupe a demandé si la réduction du nombre de canneurs participant à la pêcherie était due à une augmentation du nombre de navires pêchant conjointement avec les senneurs. Compte tenu du très faible nombre de canneurs opérant vers la fin de la série temporelle, le Groupe a également discuté de la suppression des valeurs de l'indice après 2018 ou 2019. Toutefois, cette suggestion n'a pas fait l'objet d'une décision définitive. Afin de tenir compte des changements dans les opérations de pêche au fil du temps, le Groupe a demandé aux auteurs d'inclure l'identification du navire comme facteur dans la procédure de standardisation. Les auteurs ont indiqué que ces analyses seront effectuées pendant la période intersessions.

Les auteurs ont montré que le nombre de navires et le nombre de calées/année ont diminué depuis 2003. Le nombre moyen d'opérations/navires montre également une baisse, bien que cette baisse ne soit pas aussi forte que celle des deux autres. Le Groupe a noté que ces tendances sont correctes car l'unité d'effort dans la variable de réponse CPUE est une opération de pêche individuelle et il importe donc peu que le nombre d'opérations ait changé, mais des biais peuvent être introduits si des changements se produisent au sein d'une opération de pêche donnée (par exemple, des changements dans le nombre de cannes). Les auteurs reconnaissent que ces données n'ont pas été traditionnellement collectées dans cette pêcherie, mais ils ont noté une certaine variabilité dans la taille des canneurs au fil du temps, qui est incluse comme facteur dans la standardisation et donc prise en compte. Quoi qu'il en soit, les auteurs reconnaissent que des avancées technologiques peuvent se produire, mais cette pêcherie n'est pas associée à des DCP et ils estiment donc que de tels effets peuvent avoir une incidence relativement mineure sur les taux de capture associés. Les auteurs ont également noté que ces pêcheries ont opéré dans la même zone générale et ont utilisé les mêmes stratégies de pêche de base au fil du temps. Toutefois, comme le nombre de navires a diminué ces dernières années, la communication a pu s'améliorer entre les navires, ce qui a entraîné une augmentation des taux de capture pour les quelques navires encore en activité. Dans l'ensemble, les auteurs reconnaissent que certains changements dans l'effort pourraient être possibles dans cette flottille, mais ils estiment qu'il est peu probable qu'ils aient un effet important sur l'indice.

En conclusion, les auteurs ont indiqué qu'un indice révisé incluant l'identification du navire comme facteur dans la procédure de standardisation sera mis à la disposition du Groupe pendant la période intersessions. Le Groupe a convenu d'envisager l'inclusion de l'indice révisé en tant que scénario de sensibilité dans le cadre de l'évaluation du stock. La sélection d'une tendance de sélectivité appropriée sera étudiée une fois que l'indice révisé aura été fourni et pourra être testé dans le cadre du modèle d'évaluation. Le Groupe recommande également que les dernières années de l'indice soient tronquées lorsque seuls quelques canneurs étaient en activité.

Le document SCRS/2024/044 présentait un indice d'abondance standardisé (CPUE) pour l'albacore juvénile estimé à partir des données des bouées des échosondeurs collectées entre 2010 et 2023 dans l'Atlantique Est. Ces données acoustiques ont été combinées avec les données associées des pêcheries de l'ICCAT (prise et taille) afin d'obtenir des indicateurs spécifiques pour l'albacore. Compte tenu du faible pourcentage de mesures d'échosondeurs avec une biomasse inférieure à 0,1 t, des indices ont été développés à partir d'un modèle linéaire mixte généralisé (GLMM) qui postulait une distribution lognormale.

Les auteurs ont noté une augmentation constante de l'indice standardisé au cours de la série temporelle, mais ont souligné que les données acoustiques pour l'analyse étaient relativement limitées au cours des deux dernières années. Le Groupe a également souligné l'estimation relativement élevée de l'indice pour le 3^e trimestre 2023, qui pourrait être anormale compte tenu de la faible taille des échantillons qui semblent provenir d'une seule zone. Cette estimation pourrait faire l'objet d'un examen plus approfondi (par exemple, pour voir si elle est bien étayée par les données), mais elle pourrait également être traitée comme une sensibilité dans le modèle d'évaluation final.

Le Groupe s'est également interrogé sur les valeurs relativement élevées de l'indice standardisé au milieu de la série temporelle, période au cours de laquelle les auteurs ont noté une réduction du nombre d'observations. Le Groupe s'est interrogé sur le fait que, alors que le document décrivait cinq types de bouées différents utilisés par la flottille de senneurs, l'analyse montrait que seuls trois niveaux du facteur « bouée » étaient utilisés. Les auteurs ont expliqué que certains types de bouées ont des spécifications techniques similaires et que, par conséquent, à des fins d'analyse, ils ont été regroupés en trois catégories.

En ce qui concerne la colonisation de FOB, les auteurs ont précisé que l'hypothèse de colonisation de 20-35 jours était la même pour l'ensemble des données et qu'elle ne changeait pas, par exemple, par zone pour tenir compte des schémas spatiaux dans l'abondance des espèces. Le Groupe s'est inquiété du fait que les auteurs supprimaient par inadvertance certains signaux d'abondance de l'indice, ce qui n'est pas le cas.

À titre d'estimation approximative, les auteurs ont déclaré qu'environ 30 % des données provenaient des strates de plus haute résolution (c'est-à-dire les grilles spatiales de 1°x1° par mois), environ 30 % de la deuxième strate (c'est-à-dire les grilles spatiales de 1°x1° par trimestre) et les 40 % restants de la troisième strate (c'est-à-dire les strates régionales par trimestre). Tout en reconnaissant les limites des données, le Groupe a exprimé sa préoccupation concernant cette approche et a indiqué que cet aspect devait être approfondi. Il s'agit d'un aspect critique de l'analyse car la composition des espèces peut différer de manière significative à différents niveaux de strates.

Les auteurs ont recommandé d'utiliser cet indice dans l'évaluation, mais ils ont également identifié plusieurs améliorations potentielles qui pourraient être apportées à la construction de futurs indices (par exemple, les approches géospatiales et l'apprentissage automatique). Étant donné que l'indice estime des valeurs trimestrielles/annuelles, le Groupe a demandé s'il était possible d'obtenir des estimations annuelles. Les auteurs ont indiqué qu'ils pouvaient fournir un indice à un intervalle temporel annuel si nécessaire. Toutefois, il a été confirmé que cet indice n'était utilisé dans la plate-forme de Stock Synthesis qu'à un intervalle temporel trimestriel. Par conséquent, aucun changement supplémentaire n'a été demandé en ce qui concerne la résolution temporelle de cet indice.

Le Groupe a demandé aux auteurs quelle était la gamme d'âges couverte par cet indice de recrutement. Les auteurs ont indiqué qu'ils devaient étudier cette question. Toutefois, le Groupe a été informé que dans l'évaluation de 2019, la sélectivité par taille de la flottille de senneurs utilisant des objets flottants (FOB) a été appliquée à l'indice BAI. Le Groupe a indiqué que cette approche est bonne si l'opération spatiale de ces flottilles est similaire à celle des flottilles opérant sous FOB, et il a été convenu que c'était le cas.

Le Groupe a accepté l'utilisation de cet indice dans le scénario de continuité, qui est estimé à partir des données collectées dans l'habitat principal de l'albacore juvénile et qui semble donc convenir comme indice de recrutement. Comme cela a été fait dans l'évaluation de 2019, le Groupe recommande de refléter la sélectivité de la flottille de senneurs opérant sous DCP pour cet indice.

Le document SCRS/2024/052 présentait un nouvel indice standardisé d'abondance (CPUE) estimé à partir des données collectées par les senneurs de l'UE opérant sous des objets flottants (FOB) pendant tous les mois entre 2010 et 2022 dans l'Atlantique Est. Les indices ont été construits en utilisant plusieurs approches : 1) modèles GLMM delta-lognormaux, 2) modèles additifs généralisés (GAM) delta-lognormaux et 3) modèles GLMM spatio-temporels (sdmTMB), incluant la construction d'un champ aléatoire spatial. De par leur nature, les flottilles FOB ont tendance à cibler des poissons plus petits que les flottilles FSC et l'indice FOB est donc considéré comme un indice de recrutement.

Dans l'approche 3, le Groupe a précisé que les auteurs ont exclu les opérations nulles afin que l'indice associé puisse être hyper-stable. Les auteurs ont indiqué que la proportion d'opérations nulles dans les données était très faible (~3%), de sorte que cette exclusion a eu peu d'effet sur l'ensemble des données. Cependant, l'hyperstabilité reste une préoccupation entourant cet indice, étant donné que la grande majorité des registres sont des opérations positives et que les données ajustées fournissent peu d'informations sur la présence/absence (c.-à-d. les taux de rencontre).

Le Groupe a également demandé des éclaircissements sur certaines des variables potentielles, à savoir le nombre de bouées et la densité moyenne des bouées sur une certaine distance, et sur la manière dont elles pourraient être calculées à un niveau déterminé pour correspondre à la résolution associée des données de la senne. Les auteurs ont précisé que ces données proviennent des données de position fournies par la flottille, qui comprennent la position des bouées dans l'ensemble de la flottille, qui a été interpolée dans des cartes spatiales à une résolution horaire. Le Groupe s'est également inquiété du fait que les variables potentielles pour les bouées ne sont pas strictement indépendantes. Les auteurs ont répondu qu'ils avaient pris en compte les facteurs d'inflation de la variance pour ces variables, qui n'étaient pas élevés.

Le Groupe a demandé si les réglementations de gestion ont été prises en considération lors de la construction de ces indices. Les auteurs ont indiqué que les réglementations de gestion ne devraient pas affecter l'estimation des indices delta-lognormaux GLMM et GAM. De même, les modèles spatiaux/temporels ne sont pas affectés car ils peuvent utiliser des informations antérieures aux fermetures. Toutefois, les auteurs ont reconnu la nécessité d'explorer davantage l'effet potentiel des mesures de gestion sur les CPUE.

Le Groupe a discuté du fait que la forte concentration de l'effort de pêche au large du Gabon en raison des accords d'accès pourrait exercer une grande influence sur les résultats. Les auteurs ont répondu qu'une exploration plus poussée de la composante spatiale/temporelle pourrait prendre en compte cette concentration de l'effort. Par ailleurs, les itérations futures de ces indices pourraient exclure les données de cette zone.

Le Groupe a également discuté de l'approche générale de l'estimation des indices décrits dans ce document. Historiquement, pour standardiser l'indice, les effets de l'année sont prédits comme une approximation des tendances annuelles de l'abondance du stock (c'est-à-dire les covariables de densité). À l'inverse, l'approche proposée prédit les CPUE en utilisant les observations et en se basant sur une variété de covariables de capturabilité. Les auteurs ont précisé que ce n'était pas le cas, car les indices de CPUE fournis sont générés à partir des meilleures pratiques acceptées (Hoyle *et al.* 2024) qui utilisent des grilles de prédiction définies de manière externe pour construire des indices d'abondance (c'est-à-dire qui ne dépendent pas des données observées). Les données dépendantes de la pêche ne sont pas aléatoires, il a donc été tenté d'éliminer les facteurs qui peuvent affecter la capturabilité comme les zones, la saison, l'engin, etc. et la tendance restante devrait refléter la biomasse du stock. Cependant, lorsque des modèles tels que les modèles GAM sont utilisés, il est possible d'ajuster les données, mais il n'est pas possible de vérifier si les effets de ces facteurs sont éliminés. Les prises par calée et les calées sont presque toujours positives, mais il existe toujours un problème potentiel d'hyperstabilité dans cet indice.

Le Groupe est d'accord avec les auteurs qui ont souligné que les résultats du modèle GLMM spatio-temporel sont préliminaires et, par conséquent, ne devraient pas être pris en compte pour l'évaluation. Toutefois, le Groupe a convenu d'utiliser l'indice GLMM delta-lognormal comme sensibilité au cours de l'évaluation du stock. La sélectivité pour cet indice devrait être reflétée par la flottille de senneurs opérant sous DCP.

Le Groupe a également reconnu la valeur potentielle de l'approche spatio-temporelle développée dans cette étude (c'est-à-dire l'approche 3) et a identifié un certain nombre d'améliorations potentielles. Le Groupe a recommandé d'élargir ces modèles afin d'inclure des covariables de densité (par exemple, l'albacore se concentre dans les zones à forte teneur en chlorophylle-a) et de tenir compte des améliorations potentielles de la technologie des échosondeurs ou des changements dans la configuration des navires. Les auteurs ont également identifié la nécessité d'isoler l'effet temporel des interactions temps-zone (par exemple), qui compliquent les prédictions associées qui ne sont spécifiques qu'au temps. Les auteurs prévoient également d'explorer l'utilisation de l'information sur l'identification du navire dans leur standardisation (par opposition à la taille/âge du navire) et de comparer les futures itérations de leur indice à l'indice de recrutement de base (BAI, SCRS/2024/044).

Discussion sur la sélection des CPUE

Sur la base des révisions apportées aux documents concernant la CPUE présentés ci-dessus, le Groupe a discuté des critères d'évaluation de la CPUE pour chaque série (**tableau 5**). Les estimations annuelles de l'abondance relative et les coefficients de variation pour les séries temporelles de CPUE disponibles sont fournies dans le **tableau 6**. Le Groupe a ensuite discuté des CPUE parmi tous les indices disponibles à utiliser dans l'évaluation du stock de 2024 et les indices suivants ont été recommandés (**tableau 7**) :

- Scénarios initiaux
 - Indice palangrier conjoint région 2 sans sous-échantillonnage : 1959 – 2022
 - Indice FOB dérivé des bouées: 2010 – 2022
 - Indice des senneurs de l'UE sur bancs libres: 1993 – 2022

- Analyse de sensibilité
 - Indice des senneurs de l'UE sous FOB: 2010 – 2022
 - Indice des canneurs vénézuéliens avec un facteur ID de navire: 1987 – 2022

Les **figures 10** et **11** présentent une comparaison entre les indices disponibles dans l'évaluation de 2019 et les indices actuellement disponibles.

5. Examen des modèles d'évaluation à utiliser pour l'évaluation: spécifications des données d'entrée et options de modélisation

Le Groupe a discuté des hypothèses à appliquer aux modèles d'évaluation du stock d'albacore de 2024 et a défini les protocoles suivants :

- Un modèle saisonnier, à une zone et à sexe combiné sera construit dans Stock Synthesis 3 (SS3) couvrant une période allant de 1950 à 2022.
- Des modèles de production excédentaire de biomasse à intervalle temporel annuel (JABBA et MPB) peuvent également être utilisés à des fins de comparaison, de validation et d'examen en vue de la formulation d'avis.
- La biomasse initiale du stock en 1950 sera supposée être un stock vierge non pêché.
- La structure des flottilles sera composée de 25 flottilles, dont onze flottilles de senneurs, une flottille combinée de canneurs et de senneurs ghanéens, quatre flottilles de canneurs, six flottilles de palangriers, deux flottilles de ligne à main et une flottille pour d'autres engins combinés (**tableau 8**).
- Les définitions de la structure de la flottille sont similaires à l'évaluation de l'albacore de 2019 et cohérentes avec les évaluations des stocks de thon obèse de l'Atlantique et de listao de l'Atlantique Est afin de faciliter l'évaluation de la stratégie de gestion multi-stocks.

Un modèle de continuité sera actualisé en fonction des hypothèses de l'évaluation de 2019 et sera modifié, comme indiqué par le SCRS, afin d'intégrer les hypothèses et configurations alternatives décrites ci-dessous. Les sections suivantes énumèrent les données primaires et les postulats de paramétrage pour le modèle SS3 et les modèles de production excédentaire de biomasse.

Indices d'abondance

Les indices d'abondance et la sélectivité associée seront cohérents avec l'évaluation de 2019. Trois indices d'abondance seront modélisés: 1) l'indice palangrier conjoint des CPC pour l'Atlantique tropical (région 2) divisé en deux périodes 1959-1978 et 1979-2022, 2) l'indice saisonnier des bouées acoustiques associées aux DCP couvrant la période 2010-2022 et 3) l'indice des senneurs opérant sur bancs libres couvrant la période 1993-2022. Il sera postulé que l'indice palangrier conjoint a une sélectivité envers les poissons plus âgés, tout comme la flottille palangrière japonaise dans l'océan Atlantique tropical (flottille 17, **tableau 8**). Il sera postulé que l'indice des bouées acoustiques a la même sélectivité que la flottille de senneurs opérant sous DCP dans la période récente de la saison 1 (flottille 7, **tableau 8**). Il sera postulé que l'indice de senneurs opérant sur bancs libres a la même sélectivité que la flottille de senneurs opérant sur bancs libres de la période récente (flottille 3, **tableau 8**). Les CV des indices seront initialement mis à l'échelle à un CV moyen = 0,2 ou plus si nécessaire à travers la série temporelle tout en conservant la variabilité interannuelle relative estimée par les modèles de standardisation (c'est-à-dire que les CV seront standardisés à une moyenne = 0,2). Les trois indices seront modélisés dans les modèles de production excédentaire et SS3.

Composition par taille

Les données de longueur pour chaque flottille, année et saison seront fournies par le Secrétariat lorsque toutes les mises à jour des données de taille des CPC auront été achevées après la réunion de préparation des données. Les compositions des tailles seront saisies comme le nombre de poissons observés par intervalle de taille de 4 cm. D'autres intervalles de tailles (par exemple, des intervalles de 2 cm) peuvent être envisagés si nécessaire pour faciliter l'estimation de la croissance dans le cadre de SS3. Les tailles d'échantillons effectives seront équivalentes au log10 (du nombre d'observations) afin de réduire l'effet de la pseudo-répétition dans l'échantillonnage et de réduire la pondération dans la vraisemblance globale du modèle. Cette approche est cohérente avec le traitement des données relatives à la composition par taille pour les autres évaluations des thonidés tropicaux et l'évaluation de 2019 de l'albacore.

Taille et poids par âge

Le postulat sur la croissance demeurera inchangé par rapport à l'évaluation précédente, modélisé sous forme de courbe combinant les sexes de Richards publiée par Pacicco *et al.* (2021). Les paramètres de croissance ont été fixés dans le modèle d'évaluation de 2019 en raison de la difficulté rencontrée dans l'estimation directe des paramètres, mais l'estimation de la croissance dans SS3 sera tentée avec les observations conditionnelles de la taille par âge saisies dans le modèle. Des distributions a priori informatives seront incluses si nécessaire pour permettre une certaine flexibilité dans l'estimation de la croissance tout en maintenant la stabilité du modèle. Ceci est particulièrement important pour tenir compte du biais potentiel de sélectivité de l'engin de pêche provenant de l'échantillonnage de la pêche. Le poids en kilogrammes sera estimé à partir de la longueur droite à la fourche (cm) convertie en poids en postulant la relation longueur-poids actuelle du SCRS pour l'albacore (Caverivière, 1976) $W_t = (2,1527e-05)*FL^{2,976}$.

Maturité et fécondité

Les postulats sur la maturité et la fécondité demeureront inchangés par rapport à l'évaluation de 2019. La fécondité sera modélisée comme une relation directe du poids corporel de la femelle. Il sera postulé que la maturité suivra une fonction logistique de la taille du corps du poisson, avec une maturité postulée de 50 % à 115 cm de longueur droite à la fourche (Diaha *et al.*, 2016, Pacicco *et al.*, 2023).

Mortalité naturelle (M)

Conformément à l'évaluation de 2019, la mortalité naturelle spécifique à l'âge sera modélisée en postulant une fonction de Lorenzen (Lorenzen, 2005) pour tenir compte de la diminution de la mortalité avec l'augmentation de l'âge. L'estimation du taux de mortalité naturelle de base sera égale à 0,3, sur la base de l'estimateur de longévité de Hamel et Cope (2022) avec une estimation de l'âge maximum postulé de 18 ans (Andrews *et al.*, 2020, Pacicco *et al.*, 2021). L'estimation de base de M de 0,3 sera modélisée comme la médiane des âges entièrement sélectionnés, qui peuvent être considérés comme les âges 2, 3 et 6-10 ans, provisoirement, sur la base des estimations de sélectivité de l'évaluation de 2019. Pour intégrer l'incertitude entourant l'estimation de base de M, il a été suggéré de modéliser M à l'aide d'une distribution a priori lognormale avec un CV=0,31 (Hamel et Cope, 2022) et éventuellement d'intégrer la distribution complète dans l'évaluation du stock à l'aide d'un rééchantillonnage de Monte Carlo (au moins 100 itérations). La mortalité naturelle par âge sera paramétrée dans SS3 (par opposition à un vecteur d'entrée fixe) pour permettre la flexibilité du modèle à des postulats alternatifs et une paramétrisation cohérente de M à travers les essais. La distribution de M-par-âge sera incorporée dans les distributions a priori des paramètres du taux de croissance (r) pour les modèles de production excédentaire.

Sélectivité de la flottille

Le paramétrage initial de la sélectivité suivra les postulats de l'évaluation de 2019 (**tableau 8**). La sélectivité sera estimée directement pour les flottilles 1- 3, 7, 11-14, 16-17, 19-20 et 23-25. Une fonction spline cubique sera ajustée aux compositions pour les flottilles 1-3, 7 et 11 afin de modéliser la multimodalité des observations de longueur. Les flottilles 12-14, 16, 19 et 23-25 seront modélisées comme des fonctions normales doubles. Il sera postulé que les flottilles 17 et 20 ont une sélectivité logistique asymptotique. Pour réduire la complexité du modèle, les sélectivités des flottilles suivantes seront mises en miroir : la flottille 4 en miroir de la flottille 1, la flottille 5 en miroir de la flottille 2, la flottille 6 en miroir de la flottille 3, les flottilles 8-10 en miroir de la flottille 7, la flottille 15 en miroir de la flottille 14, la flottille 18 en miroir de la flottille 16, la flottille 21 en miroir de la flottille 19 et la flottille 22 en miroir de la flottille 14. Les postulats de sélectivité des flottilles peuvent être modifiées si nécessaire pour améliorer l'adéquation du modèle aux compositions en longueur, la convergence, la parcimonie ou la performance globale.

Recrutement du stock

Le recrutement du stock sera modélisé au moyen de la fonction Beverton-Holt, le recrutement vierge (R0) et l'écart de recrutement log-moyen (sigma R) étant librement estimés dans une gamme de pentes fixes (h=0,7, 0,8 et 0,9), qui définira l'axe de la grille d'incertitude. Les écarts de recrutement annuels seront initialement estimés pour la période allant de 1974 à 2021 et modifiés, le cas échéant, sur la base des diagnostics du modèle. La correction du biais lognormal (-0,5σ2) pour le recrutement moyen du stock sera appliquée conformément aux recommandations de Methot et Taylor (2011).

Pondération des données

Le modèle final appliquera une procédure de repondération des données pour les compositions de longueur de la flottille en suivant la méthode de Francis (2011), conformément à l'approche de l'évaluation de 2019 et d'autres thonidés tropicaux (thon obèse, listao). Les indices d'abondance seront pondérés de manière égale.

Calendrier de travail intersessions

Le Groupe a convenu du calendrier suivant pour les tâches intersessions en préparation de la réunion d'évaluation :

- D'ici le 26 avril : le Secrétariat fournira les données de taille et de capture par flottille, aux équipes de modélisateurs.
- D'ici le 20 mai : l'état d'avancement des modèles d'évaluation sera révisé et, si nécessaire, une éventuelle réunion intersessions informelle en ligne aura lieu.
- D'ici le 20 mai : les CPC fourniront les CAS au Secrétariat pour les trois espèces.
- D'ici le 30 juin : les CAS des trois espèces seront achevées et validées (1 semaine avant l'évaluation du stock d'albacore).
- D'ici le 1^{er} juillet : les documents et les présentations du SCRS seront soumis au Secrétariat.

6. Examen des progrès réalisés dans le cadre des évaluations de la stratégie de gestion pour les thonidés tropicaux

Les deux processus de MSE en cours pour les thonidés tropicaux de l'Atlantique ont été discutés sous ce point de l'ordre du jour, à savoir la MSE pour le listao de l'Ouest et la MSE multi-stock pour le listao de l'Est, le thon obèse et l'albacore.

a) Progrès de la MSE pour le listao de l'Ouest

MSE pour le listao de l'Ouest: Le SCRS/2024/050 présentait un résumé de la première réunion intersessions de la Sous-commission 1 sur la MSE pour le listao de l'Ouest tenue en février 2024 et proposait un plan de travail actualisé de la poursuite des travaux liés à la MSE pour le listao de l'Ouest. Les auteurs ont souligné qu'il était important que le Groupe poursuive le développement de la MSE pour le listao de l'Ouest. Afin d'assurer la transparence du processus de méthodologie et d'analyse de la MSE pour le listao de l'Ouest, les auteurs ont proposé une série de réunions portant sur différents thèmes qui devraient être discutés cette année et d'entamer des discussions au sein du Sous-groupe technique sur la MSE pour les thonidés tropicaux.

Parmi les principaux points de discussion, pour commencer, il a été suggéré au Groupe que le Sous-groupe technique sur la MSE pour les thonidés tropicaux discute des indices qui seront utilisés pour chaque CMP afin de générer le total de prises admissibles (TAC) dans les simulations en boucle fermée, y compris le TAC réel pour le premier cycle de gestion. Toutefois, pour que ces discussions puissent avoir lieu, le Groupe comprend que la structure du Sous-groupe technique sur la MSE pour les thonidés tropicaux doit d'abord être mieux définie.

Le Groupe a estimé qu'il n'a pas fourni un retour d'information suffisant à l'équipe MSE pour le listao de l'Ouest en raison de la charge de travail pendant les évaluations, malgré plusieurs occasions de discussion. Le Groupe a recommandé que le Sous-groupe technique sur la MSE pour les thonidés tropicaux serve à recevoir un retour d'information plus opportun et plus détaillé étant donné que la MSE sera achevée cette année.

b) Progrès accomplis concernant la MSE multi-stocks

Pour cette MSE, le premier développement du cadre de simulation a été présenté en notant qu'il en était aux étapes préliminaires. L'accent a été mis sur la description de la façon dont les trois évaluations de stock les plus récentes des thonidés tropicaux ont été intégrées dans un cadre multi-stocks. Le Groupe a fourni un retour d'information pour les prochaines étapes de développement de cette MSE, y compris le développement d'un document de spécification des essais similaire à ce qui a été fait pour les processus de MSE du thon rouge, du germon et de l'espadon.

Le Groupe a discuté des options pour les objectifs provisoires de gestion multi-stocks, étant entendu que les trois stocks de thonidés tropicaux devraient se maintenir au niveau ou au-dessus de BPME. Le Groupe demandera à la Commission de fournir des informations spécifiques sur les objectifs de gestion pour la MSE multi-stock, y compris les probabilités et les calendriers.

Le Groupe a convenu que le Sous-groupe technique sur la MSE pour les thonidés tropicaux doit être mieux structuré et que les responsabilités doivent être bien définies. L'idée générale de ce groupe de travail ad hoc est de superviser le développement des cadres de simulation de la MSE dans le cadre du Groupe d'espèces sur les thonidés tropicaux. Ainsi, pour tenter d'atteindre cette organisation minimale, une courte réunion a été organisée avec les scientifiques du Groupe d'espèces sur les thonidés tropicaux souhaitant contribuer et participer à ce groupe de travail ad-hoc. Au cours de cette réunion intersessions, un mandat général servant de guide au Sous-groupe technique sur la MSE pour les thonidés tropicaux a été présenté, discuté et accepté par le Groupe (**appendice 5**). Le Groupe recommande qu'un président du Sous-groupe technique sur la MSE pour les thonidés tropicaux soit nommé.

Le document SCRS/2024/017 présentait un résumé des ateliers de renforcement des capacités en matière de MSE, axés sur les thonidés tropicaux, qui ont eu lieu en 2023. Deux ateliers en ligne d'une journée, l'un pour les scientifiques au mois de juin et l'autre pour les gestionnaires au mois d'octobre, ont été suivis par des participants de 20 CPC de l'ICCAT. Les ateliers visaient à fournir une introduction aux procédures de gestion, à l'évaluation des stratégies de gestion, à l'état actuel du développement de celles-ci pour les thonidés tropicaux, ainsi qu'une présentation d'outils pratiques visant à comprendre le processus de MSE. Le document présentait également des recommandations pour le futur renforcement des capacités, basées sur les réponses des participants aux enquêtes de l'atelier.

Le Groupe a discuté des recommandations sur la formation des capacités présentées dans le document SCRS/2024/017 et a convenu qu'il serait utile de fournir un accès plus large au SCRS du matériel présenté dans les ateliers de formation parrainés par l'ICCAT. Ceci pourrait être réalisé en fournissant des liens vers ces matériels sur la page web de l'ICCAT, par exemple en ajoutant un nouvel onglet consacré à la formation sur la page web. Étant donné que ces ateliers ont été approuvés par le SCRS et financés par la Commission, il n'est pas nécessaire de demander des approbations supplémentaires pour fournir cet accès. La fourniture de cet accès et la modification de la page web de l'ICCAT auront un certain coût (par exemple, les licences de logiciel pour la plateforme d'apprentissage et les outils d'enquête) qui devrait être pris en compte par le SCRS.

Le Groupe a également appuyé la recommandation visant à inclure dans les Termes de référence du renforcement des capacités pour la MSE une demande visant à développer un nouveau programme qui faciliterait la formation de scientifiques sélectionnés par le biais de leur incorporation dans les équipes existantes de développement technique de la MSE de l'ICCAT. Le Groupe a discuté du fait que le renforcement de la capacité technique pour la mise en œuvre des MSE exige que l'on y consacre beaucoup de temps. Il est donc important de reconnaître que la participation à cette formation aura des implications financières. D'autres recommandations relatives à la formation future en matière de MSE, incluses dans le document SCRS/2024/017, sont cohérentes avec les recommandations précédentes de ce Groupe concernant le besoin de formation en matière de MSE pour les thonidés tropicaux.

Il a également été souligné que si les scientifiques des CPC jouent un rôle actif dans l'élaboration des MSE et des Procédures de gestion (notamment lorsqu'ils vont au-delà de l'examen du travail pour participer à l'élaboration), cela représente un engagement très important en termes de temps et de coût de la main-d'œuvre. En outre, les engagements à long terme en matière de maintenance et de révision des procédures de gestion entraînent des coûts et des problèmes potentiels liés au maintien des contrats à long terme (par exemple, la limitation des contrats à un an, le maintien des prestataires si ces derniers sont responsables de la maintenance des modèles opérationnels et des outils d'analyse). Il a été suggéré que cette question soit abordée par le Groupe de travail sur les méthodes d'évaluation des stocks (WGSAM) et tous les mandataires du SCRS sont encouragés à participer aux réunions du WGSAM.

7. Élaboration du plan de recherche sur les thonidés tropicaux

7.1 Plan de recherche sur les thonidés tropicaux

La présentation SCRS/P/2024/015 détaillait le plan de travail visant à examiner le Programme de recherche et de collecte de données sur les thonidés tropicaux. Le plan consiste à mettre en œuvre un programme de recherche pluriannuel exhaustif qui sera révisé chaque année.

Le Groupe a convenu d'élaborer ce plan en 2024 selon les étapes suivantes : 1) approbation d'un modèle et réinitialisation du Groupe d'espèces sur les thonidés tropicaux; 2) alimentation du modèle avec les responsables du Groupe et des espèces ; 3) présentation du plan et finalisation lors de la réunion du Groupe d'espèces sur les thonidés tropicaux en septembre 2024 ; et 4) approbation de la demande de financement pour les deux prochaines années de travail par la plénière du SCRS.

Le modèle convenu par le Groupe est présenté au **tableau 9** et il a été demandé aux participants à la réunion souhaitant faire partie du groupe de travail afin d'élaborer ce modèle entre les sessions de prendre contact avec le Coordinateur du Groupe d'espèces sur les thonidés tropicaux

7.2 Contrats

Plusieurs discussions ont été tenues sur les contrats qui sont résumés ci-dessous, y compris un contrat de marquage en cours dans l'Atlantique Nord-Ouest.

Dans le cadre de l'AOTTP, un contrat avait été signé avec l'Université du Maine pour marquer 5.000 thonidés tropicaux dans l'Atlantique Nord-Ouest. En raison de la disponibilité limitée des opportunités de marquage, le prestataire avait demandé que le nombre cible initial soit réduit de 5.000 à 2.000, et à la fin de ce contrat, 1.025 poissons avaient été marqués. En 2021, le SCRS a demandé la signature d'un contrat pour poursuivre le marquage au large de l'Atlantique Nord-Ouest, afin d'atteindre l'objectif pour la région. Un appel d'offres a été lancé et un nouveau contrat a donc été signé avec le même prestataire avec une date d'achèvement fixée au 31 décembre 2022. Cependant, le prestataire n'a pas été en mesure d'atteindre l'objectif (1.400) et une demande de modification a été faite en raison de la disponibilité limitée de poissons dans certaines zones. La modification des termes de référence a été acceptée par le Groupe en février 2023, avec l'approbation de nouveaux objectifs par zone géographique et l'accord d'une extension qui a été envoyée au prestataire en juillet 2023. Cependant, cet amendement n'a jamais été signé car, bien que le prestataire ait contacté le Secrétaire exécutif à la mi-novembre 2023, en raison d'un problème de courrier électronique, le message n'est jamais parvenu au personnel concerné du Secrétariat.

Le Secrétariat a demandé au Groupe une orientation sur la marche à suivre. Le Groupe a convenu de l'importance du marquage dans l'Atlantique du Nord-Ouest. Toutefois, compte tenu du manque persistant de communication, du non-respect des termes de référence du contrat (par exemple, la non-participation aux réunions du SCRS afin de fournir une mise à jour des activités et des réalisations) et des mises à jour limitées au cours de ces dernières années, le Groupe a demandé que le contrat soit annulé. En outre, le Groupe a convenu d'examiner comment poursuivre ce travail à l'avenir dans le cadre du Programme de recherche et de collecte de données sur les thonidés tropicaux.

7.3 Proposition de collecte de données

Le Président du SCRS a présenté le projet de Termes de référence (TdR) d'une proposition visant à améliorer la collecte et la déclaration des données dans les Caraïbes. Ce travail sera entièrement soutenu par des contributions financières volontaires des États-Unis, en utilisant des fonds obtenus par le biais d'un accord financier avec l'entreprise responsable de la marée noire de 2010 de Deepwater Horizon dans le golfe du Mexique, afin de soutenir des projets de restauration visant à remédier aux dommages causés aux ressources naturelles. Ce projet portera sur la restauration des stocks d'espèces hautement migratoires grâce à l'amélioration de la collecte et de la déclaration des données afin de soutenir la gestion des pêcheries, en mettant l'accent sur la région des Caraïbes.

Le Groupe a reconnu que cette proposition répondait à la nécessité d'améliorer la collecte et la déclaration des données dans les Caraïbes, ce qui avait été précédemment identifié comme une priorité par le SCRS. Le Groupe a également souligné la nécessité d'impliquer d'autres groupes de travail du SCRS dans les discussions sur les termes de référence. En conséquence, il a été convenu qu'il était nécessaire de travailler pendant la période intersessions afin de permettre aux parties concernées d'examiner les termes de référence et d'y contribuer.

Il a été convenu que les termes de référence seraient diffusés aux mandataires du SCRS concernés, avant d'être diffusés par le Secrétariat aux CPC de la région des Caraïbes afin qu'elles apportent leur contribution (dans les trois langues de l'ICCAT), dans le but d'obtenir une version approuvée lors de la réunion d'évaluation du stock d'albacore. Outre l'élaboration et la finalisation des termes de référence, le Groupe a convenu que des informations supplémentaires étaient nécessaires afin de clarifier les budgets disponibles et les calendriers. Le Groupe a également reconnu que le renforcement des capacités et l'amélioration de la déclaration des données demeurent une priorité importante pour d'autres CPC.

7.4 Budget

Le Secrétariat a présenté un résumé des dépenses pour 2023 et 2024 à ce jour, ainsi que le solde du budget. Après examen, un certain nombre de domaines ont été identifiés comme étant en cours ou nécessitant encore des termes de référence. Le Secrétariat a accepté de préparer une liste des termes de référence en suspens qui n'ont pas encore été rédigés, les rapporteurs en charge des thonidés tropicaux acceptant de les élaborer dès que possible.

8. Recommandations

a) Recherche et statistiques

Le Groupe a recommandé que les CPC considèrent le nouveau programme de recherche iTUNNES financé par l'UE afin d'identifier les opportunités de coordination de leur programme d'échantillonnage respectif des études biologiques sur les thonidés tropicaux.

Le Groupe a recommandé qu'un atelier soit organisé pour les pêcheries de senneurs ciblant les thonidés tropicaux sur la mise en œuvre et l'utilisation de la version actualisée du TT3R en 2025. L'objectif est de présenter les nouvelles caractéristiques de TT3R et la base de données SQL actualisée de AVDTH, afin de promouvoir l'utilisation et la standardisation de toutes les espèces de thonidés tropicaux pour l'estimation de la composition de la capture et de la prise totale par toutes les flottilles.

Le Groupe a recommandé que les CPC disposant de pêcheries tropicales ciblant l'albacore, le thon obèse et le listao présentent un résumé des méthodologies d'échantillonnage actuellement utilisées sur le terrain, de la couverture de l'échantillonnage et des méthodes statistiques utilisées pour estimer la prise, la composition de la prise et la distribution de la taille de la prise.

Le Groupe a recommandé au Sous-comité des statistiques :

- d'envisager d'éliminer la nécessité de séparer les données de prise nominale (NC) d'albacore de la tâche 1 entre les zones d'échantillonnage Est et Ouest et
- d'examiner s'il est possible de déclarer efficacement dans la tâche 1 l'absence d'activité d'une flottille qui a réalisé des captures dans le passé, sachant que l'activité est mieux déclarée dans la prise et l'effort de la tâche 2.

Le Groupe a recommandé d'améliorer la recherche sur l'incorporation de facteurs spatio-temporels dans l'estimation des indices standardisés de CPUE de l'abondance relative. Cela permettra de vérifier, entre autres, si l'abondance et la distribution de l'albacore changent au fil du temps et si ces changements peuvent être liés au changement climatique.

Le Groupe a recommandé l'activation d'un Sous-groupe technique sur la MSE pour les thonidés tropicaux, conformément aux termes de référence, tels qu'indiqués à l'**appendice 5**.

Le Groupe a recommandé que le matériel de formation des ateliers de renforcement des capacités de l'ICCAT soit mis à la disposition du SCRS sur la page web. Étant donné que cela implique certains coûts, le Groupe recommande qu'un budget soit préparé qui reflète ces coûts pour examen par l'ICCAT.

Le Groupe a recommandé que les termes de référence pour le(s) prochain(s) atelier(s) de renforcement des capacités pour la MSE soient préparés conformément aux recommandations du Groupe (Section 6b) et du document SCRS/2024/017.

b) Gestion

Le Groupe a recommandé au SCRS de demander à la Commission de fournir des informations spécifiques sur les objectifs de gestion pour la MSE multistocks, y compris les probabilités et les calendriers.

9. Réponses à la Commission

Le Groupe a examiné la feuille de calcul des réponses actives tenue par le Secrétariat et a également examiné une liste complète de questions préparée par la Sous-commission 1 (**appendice 6**). Le Groupe a noté trois réponses actives à la Commission.

9.1 Une réponse relative à l'achèvement de la MSE pour le listao de l'Ouest

Le Groupe préparera une réponse décrivant l'avancement de la MSE pour le listao de l'Ouest avant la réunion annuelle du SCRS.

9.2 Mise à jour de la feuille de route de la MSE

Le Groupe préparera une mise à jour de la feuille de route de la MSE avant la réunion annuelle du SCRS.

9.3 Mise à jour des données historiques des opérations sous DCP

En ce qui concerne cette réponse, le Secrétariat a noté qu'il avait reçu toutes les données susceptibles d'être fournies par les CPC et qu'il n'y avait peut-être pas de nouvelles informations permettant d'améliorer les réponses précédentes. Le Groupe a discuté de diverses approches visant à informer la Commission sur le nombre maximum de DCP (ou opérations sous DCP) qui pourraient être déployés et a déterminé que les données permettant de réaliser des évaluations statistiquement rigoureuses sont très limitées. Les rapporteurs pour les thonidés tropicaux et le Secrétariat exploreront les informations disponibles avant la réunion d'évaluation du stock d'albacore au mois de juillet et prépareront un projet de réponse si possible.

9.4 Questions de la Sous-commission 1 non incluses dans les réponses officielles

En ce qui concerne la longue liste de demandes élaborée par la Sous-commission 1 en 2023 (**appendice 6**), le Groupe a exprimé ses préoccupations quant au nombre et à la complexité des questions. Le Président du SCRS a noté qu'il y avait peu de temps pour discuter, prioriser ou affiner les questions avant la réunion du SCRS de 2023. De plus, il a accepté de porter cette question à l'attention de la Sous-commission 1 lors de la deuxième réunion intersessions de la Sous-commission 1 de mai 2024, afin de déterminer si cette liste peut être affinée pour développer une liste de demandes d'une taille gérable. Il a également été noté qu'il était important d'inclure toutes ces demandes de la Commission dans le cadre du plan de travail annuel sur les thonidés tropicaux et en coordination avec le Secrétariat.

10. Autres questions

a) Mise à jour des recommandations de l'atelier du SCRS

L'atelier du SCRS s'est tenu du 18 au 20 mars 2024 à Madrid et a permis d'aborder un large éventail de sujets relatifs à la manière dont le SCRS mène ses travaux. Le rapport de cet atelier est adopté par correspondance, mais une liste de recommandations issues de la discussion a été adoptée au cours de l'atelier. Le Président du SCRS a présenté une vue d'ensemble de ces recommandations, en soulignant les recommandations particulières qui étaient pertinentes pour les discussions qui ont eu lieu au cours de cette réunion de préparation des données sur l'albacore ou qui étaient pertinentes pour le processus d'évaluation du stock de cette année.

Ces recommandations liées aux discussions de cette réunion incluaient, par exemple, un appel pour que le matériel des ateliers de formation de l'ICCAT soit conservé et mis à la disposition du SCRS et de la Commission. Un appel a également été lancé aux Groupes afin qu'ils fournissent des termes de référence pour les demandes de financement de la recherche lors des réunions des Groupes d'espèces du mois de septembre, ou au plus tard lors de la réunion annuelle de la Commission, afin que les appels d'offres pour les projets financés puissent être diffusés au début de l'année calendaire suivante. Des recommandations pertinentes ont appelé à la réactivation du Groupe de travail ad hoc sur la coordination du marquage et ont fourni des orientations supplémentaires sur l'utilisation des marques électroniques.

Une recommandation issue de l'atelier du SCRS a été discutée lors de cette réunion (de préparation des données sur l'albacore). Cette recommandation demandait aux Groupes de structurer leurs plans de travail afin de permettre aux modélisateurs de se réunir en ligne avec les autres scientifiques impliqués dans la réunion d'évaluation deux semaines ou plus avant les réunions d'évaluation prévues. L'objectif serait d'informer les Groupes de tout résultat préliminaire ou de toute décision imprévue prise par les modélisateurs pour améliorer les performances du modèle et de permettre aux autres scientifiques de demander des approches alternatives, le cas échéant.

Le Groupe a exprimé plusieurs préoccupations concernant cette recommandation. Certains craignent que si le délai entre la réunion en ligne et la réunion d'évaluation est trop court, il n'y aura pas de temps pour répondre aux demandes d'analyses supplémentaires ou modifiées ; par conséquent, le délai devrait être supérieur à deux semaines avant la réunion d'évaluation. On s'est également inquiété du fait que le temps disponible pour l'analyse entre la finalisation des données pour cette évaluation et toute réunion en ligne avec les modélisateurs pourrait être trop court pour faire avancer suffisamment les analyses.

Le Président du SCRS a précisé que cette recommandation avait été soumise à l'examen du Groupe en tant qu'approche potentielle cette année, et qu'elle n'avait pas été adoptée par le SCRS en tant qu'approche obligatoire. En outre, la recommandation demande que cela soit pris en compte lors de l'élaboration du plan de travail, de sorte qu'à l'avenir, il pourrait être envisagé d'espacer les réunions afin de faciliter la tenue de cette réunion en ligne.

b) Plan de travail intersessions relatif à l'amélioration des données

Un rapport sur l'état d'avancement de l'actualisation du processus T3 (traitement des thonidés tropicaux) a été présenté, conformément à la demande du Groupe (SCRS/P/2024/025). Ce processus vise à estimer la prise par espèce des pêcheries de senneurs ciblant les thonidés tropicaux, sur la base de programmes d'échantillonnage de routine aux débarquements. Un résumé des changements historiques apportés à la procédure figure dans le document scientifique de Pianet *et al.*, 2000. Ce document explique et justifie également les changements récemment intervenus afin d'obtenir correctement une composition spécifique des captures de la flottille de senneurs. En raison de l'évolution de la stratégie de pêche, qui a augmenté les opérations sous des objets flottants à partir de 1991, et de l'utilisation ultérieure de balises et d'échosondeurs, il a été nécessaire de revoir les programmes d'échantillonnage au débarquement. Ainsi, au cours des années 1996-97 (Pallarés et Nordstrom, 1997 et Pallarés et Petit, 1998), la composition spécifique, les statistiques, les distributions de taille et les procédures de conversion de la mesure de la taille de la première dorsale (LD1) à la longueur standard à la fourche (LF) ont été améliorées. Le programme T3 a été développé à l'origine en langage Fortran associé à une base de données ACCESS et a été utilisé pour corriger les principales captures de thonidés depuis lors. À partir de 2020, le développement du T3 est effectué par le sous-groupe intersessions (ISSG) de thonidés tropicaux du groupe de coordination régionale sur les grands pélagiques de l'UE (RCG-LP). Ce groupe est composé de scientifiques de l'UE-Espagne, de l'UE-France, du Sénégal et des Seychelles qui partagent un plan d'échantillonnage, des bases de données et un traitement communs, y compris le processus T3.

Le processus T3 a récemment été codé sous la forme d'un progiciel R afin de faciliter son développement collaboratif et son accès ouvert à la communauté scientifique. La version 2024 du progiciel peut traiter diverses bases de données ou fichiers en tant qu'entrées, dans le but d'être utilisé par toute pêcherie à la senne disposant des données requises pour l'estimation des captures. En particulier, un solide échantillonnage des débarquements est un élément fondamental pour la réussite du processus. Les résultats du processus T3 ont été formatés afin de fournir des données de capture et de distribution des tailles conformément aux normes des ORGP thonières (ICCAT et CTOI). Les essais préliminaires sur les séries temporelles historiques ont démontré la cohérence des estimations par rapport aux estimations des séries temporelles utilisant les versions précédentes du processus T3. L'UE-Espagne, l'UE-France, le Sénégal et les Seychelles ont l'intention de soumettre l'estimation des captures de 2023 en utilisant la nouvelle version T3R.

Il a été noté que certaines analyses requises pour les réponses à la Commission reposent sur la prise par taille (CAS) pour les trois espèces et que, par conséquent, les CPC devraient fournir la CAS pour les trois espèces de thonidés tropicaux, et pas seulement pour l'albacore. Le Secrétariat a confirmé qu'il fournirait la CAS avant la réunion d'évaluation du stock. Le Groupe a également noté que si la Commission s'intéresse à l'effet des changements de sélectivité, plusieurs approches pourraient être utilisées, dont certaines ont été chargées dans les documents de référence (Correa *et al.*, 2023).

11. Adoption du rapport et clôture

Le rapport a été adopté pendant la réunion. Le Président du Groupe a remercié tous les participants et les interprètes pour les efforts déployés. La réunion a été levée.

Bibliographie

- Allman, R., Ailloud, L., Austin, R., Falterman, B., Farley, J., Krusic-Golub, K., Lang, E., Pacicco, A., Satoh, K. 2020. Report of the International Workshop on the Ageing of Yellowfin and Bigeye Tuna. ICCAT Collect. Vol. Sci. Pap., Vol. 77(8): 32–46.
- Andrews, A.H., Pacicco, A., Allman, R., Falterman, B.J., Lang, E.T., Golet, W. 2020. Age validation of yellowfin (*Thunnus albacares*) and bigeye (*Thunnus obesus*) tuna of the northwestern Atlantic Ocean. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 77(4): 637-643.
- Anonymous. 2019. Report of the 2019 ICCAT Yellowfin Tuna Data Preparatory Meeting. ICCAT Collect. Vol. Sci. Pap., Vol. 76(6): 1-90.
- Anonymous. 2020. Report of the 2019 ICCAT Yellowfin Tuna Stock Assessment Meeting. (Grand-Bassam, Cote d'Ivoire, 8-16 July 2019). ICCAT Collect. Vol. Sci. Pap., Vol. 76(6): 344-515.
- Anonymous. 2022. Report of the 2022 Skipjack Stock Assessment Meeting (Online, 23-27 May 2022). Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 79(1): 419-554.
- Anonymous. 2023. Report of the 2023 ICCAT Atlantic Albacore Stock Assessment Meeting (including MSE). Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 80(3): 175-278.
- Caverivière, A., Conand, F., Suisse de Sainte Claire, E. 1976. Distribution et abondance des larves de thonidés dans l'Atlantique tropico-oriental. Étude des données de 1963 à 1974. Doc. Scient. Centre Rech. Océanogr. Abidjan, Vol. VII, n°2, Décembre : 49-70.
- Correa G.M., Merino, G., Santiago, J., Urtizbera, A. 2023. Responses of tuna stocks to temporal closures in the Indian Ocean. IOTC-2023-WGFAD05-13.
- Diaha, N.C., Zudaire, I., Chassot, E., Barrigah, D.B., Irie, Y.D., Gbeazere, D.A., Kouadio, D., Pecoraro, C., Romeo, M.U., Murua, H., Amande, M.J., Dewals, P., Bodin, N. 2016. Annual monitoring of reproductive traits of female Yellowfin Tuna (*Thunnus albacares*) in the eastern Atlantic Ocean. ICCAT Collect. Vol. Sci. Pap., Vol. 72 (2): 534–548.
- Fily, T., Duparc, A. 2023. Conversion factors update for tropical tunas caught with purse seine in the Atlantic Ocean. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 80(2): 179-191.
- Francis, R.C. 2011. Data weighting in statistical fisheries stock assessment models. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 68 (6), pp.1124-1138.
- Hamel, O.S, J.M Cope. 2022. Development and considerations for application of a longevity-based prior for the natural mortality rate. Fisheries Research (256) <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2022.106477>.
- Hoyle, S.D, Campbell, R.A., Ducharme-Barth, N.D., Grüss, A., Moore, B.R., Thorson, J.T., Tremblay-Boyer, L., Winker, H., Zhou, S., Maunder, M.N. 2024. Catch per unit effort modelling for stock assessment: A summary of good practices. Fisheries Research, Vol. 269, January 2024, 106860.
- Lorenzen, K. 2005. Population dynamics and potential of fisheries stock enhancement: practical theory for assessment and policy analysis. Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences 360: 171–189.
- Methot, R. 2020. (Draft) External review of Atlantic Yellowfin Tuna Assessment in 2019. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 76(6): 992-996.
- Methot Jr, R.D., Taylor, I.G., 2011. Adjusting for bias due to variability of estimated recruitments in fishery assessment models. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 68(10): 1744-1760.
- Pacicco, A.E., Allman, R.J., Lang, E.T., Murie, D.J., Falterman, B.J., Ahrens, R., Walter III, J.F. 2021. Age and growth of yellowfin tuna in the US Gulf of Mexico and western Atlantic. Marine and Coastal Fisheries, 13 (4): 345-361.
- Pacicco, A.E., Brown-Peterson, N.J., Murie, D.J., Allman, R.J., Snodgrass, D., Franks, J.S., 2023. Reproductive biology of yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) in the northcentral US Gulf of Mexico. Fisheries Research, 261, p.106620.

- Pallarés, P., Petit, Ch. 1998. Tropical tunas: new sampling and data processing strategy for estimating the composition of catches by species and sizes. ICCAT Collect. Vol. Sci. Pap., Vol. 48: 230–246.
- Pallarés, P., Nordstrom, V. 1997. Análisis del esquema de muestreo multiespecífico de los túnidos tropicales: presentación del proyecto y primeros resultados. ICCAT Col. Vol. Sci. Pap., Vol. 46 (4): 168-174.
- Pianet, R., Pallarés, P., Petit, Ch. 2000. New sampling and data processing strategy for estimating the composition of catches by species and sizes in the European purse seine tropical tuna fisheries. IOTC Proceedings WPDCS00-10:104–139.
- Richards, F.J. 1959. A flexible growth function for empirical use. *Journal of experimental Botany*, 10(2): 290-301.
- Then, A.Y., Hoenig, J.M., Hall, N.G., Hewitt, D.A. 2015. Evaluating the predictive performance of empirical estimators of natural mortality rate using information on over 200 fish species. *ICES (International Council for the Exploration of the Sea) Journal of Marine Science*, 72: 82–92.

Informe de la reunión de ICCAT de preparación de datos de rabil de 2024

(Formato híbrido/Madrid, España, 8-12 de abril de 2024)

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

La reunión híbrida se celebró presencialmente en la Secretaría de ICCAT, en Madrid (España), y en línea, del 8 al 12 de abril de 2024. La Dra. Shannon Cass-Calay (Estados Unidos), relatora para el rabil y presidenta de la reunión, inauguró la reunión y dio la bienvenida a los participantes ("el Grupo"). El Sr. Camille Jean Pierre Manel, Secretario ejecutivo de ICCAT, dio la bienvenida a los participantes y les deseó éxito en la reunión.

La presidenta procedió a examinar el orden del día, que fue adoptado con algunos cambios (**Apéndice 1**). La lista de participantes se adjunta como **Apéndice 2**. La lista de documentos y presentaciones de la reunión se adjunta como **Apéndice 3**. Los resúmenes de todos los documentos y presentaciones SCRS presentados a la reunión se adjuntan en el **Apéndice 4**. Los siguientes participantes actuaron como relatores:

Secciones	Relatores
Puntos 1 y 11	M. Ortiz
Punto 2	S. Cass-Calay, D. Angueko
Punto 3	C. Mayor, F. Fiorellato, J. Garcia, M. Ortiz
Punto 4	M. Nuttall, G. Diaz, A. Kimoto
Punto 5	M. Lauretta, G. Merino
Punto 6	R. Sant'Ana, G. Merino
Punto 7	S. Wright, M. Neves dos Santos
Punto 8	D. Die, M. Ortiz
Punto 9	S. Cass-Calay
Punto 10	S. Cass-Calay, C. Brown

2. Examen de la información nueva e histórica sobre biología

a. Actualización del Programa AOTTP

No se presentó ninguna información nueva sobre los análisis a partir de los datos del Programa AOTTP.

b. Mortalidad natural

El documento SCRS/2024/037 presenta estimaciones de la mortalidad natural (M) del rabil (*Thunnus albacares*) en los océanos Atlántico e Índico. Los autores combinaron cuatro estimadores empíricos, entre ellos uno basado en la longevidad, dos en el crecimiento y uno en la taxonomía. Los valores de M variaron según los estimadores utilizados para esta especie en los dos océanos. Los valores compuestos básicos de M obtenidos se estimaron en $0,46 \text{ yr}^{-1}$ y $0,47 \text{ yr}^{-1}$ para esta especie en los océanos Atlántico e Índico, respectivamente. Además, para el caso del rabil del océano Atlántico, los valores derivados de M por edad fueron superiores a los considerados por ICCAT en la última evaluación de stock de rabil (2019) (Anón., 2019), que asumió un valor M de referencia de $0,35 \text{ yr}^{-1}$ tras seguir la ecuación de Then *et al.* (2015) y utilizando una edad máxima ($A_{\text{MAX}} = 18 \text{ yr}$) (Anón., 2020).

Los autores destacaron las actuales lagunas de información. Estas lagunas impiden realizar estimaciones más precisas de M . Por lo tanto, se recomendó que un muestreo biológico más amplio del rabil podría ayudar a reducir las incertidumbres asociadas a este parámetro. Asimismo, centrar el muestreo en las gamas de tallas más grandes disponibles podría ser especialmente útil para estimar A_{MAX} a partir de muestras de otolitos, así como centrarse en zonas donde la mortalidad por pesca es baja y en zonas donde se sabe que la presión pesquera es alta.

Con respecto a los resultados del documento SCRS/2024/037, el Grupo reconoció el valor del intento de explorar más a fondo la estimación de M y su incertidumbre utilizando una variedad de enfoques empíricos, así como las recomendaciones proporcionadas. En general, el Grupo no apoyó la M obtenida a partir de la aplicación de la curva de crecimiento de von Bertalanffy de Pacicco *et al.* (2021) porque esa curva de crecimiento no tenía una buena representación del crecimiento de las edades jóvenes 0 y 1. Por esta razón, se rechazó en favor de la función de crecimiento de Richards (Richards, 1959). Del mismo modo, el Grupo expresó su preocupación por el enfoque de Then *et al.* (2015) para estimar la mortalidad natural a partir de la longevidad, ya que desde entonces ha sido

mejorado y sustituido por Hamel y Cope (2022). Por último, el Grupo expresó su preocupación por el planteamiento de la base de datos FishBase, ya que sólo utilizaba una estimación de la edad máxima observada del rabil del Pacífico, que era muy baja (9) en comparación con la del Atlántico (18), y procedía de una población sometida a una importante presión pesquera. De los modelos presentados, la estimación empírica más fiable se basó en la longevidad con una A_{MAX} de 18, lo que dio como resultado una M de base = 0,3 (Hamel y Cope, 2022). Durante la reunión, también se señaló que la relación entre A_{MAX} y M se determinó ajustando las estimaciones de poblaciones que en su mayoría no se pescaban o en las que el impacto de la pesca ha sido pequeño, excluyendo las poblaciones muy explotadas.

Se realizó una presentación relacionada (SCRS/P/2024/012) sobre las recomendaciones de un taller sobre mejores prácticas del Centro para el avance de la metodología de evaluación de stocks (CAPAM). Durante el Taller sobre buenas prácticas para la evaluación de los stocks de túnidos, Hoyle realizó una presentación clave sobre la mortalidad natural centrada en las evaluaciones globales del rabil y destacó que la evaluación del rabil del Atlántico realizada por ICCAT en 2019 estaba estrechamente alineada con las mejores prácticas actuales (<https://capamresearch.org/recordings-tuna-stock-assessment-good-practices-workshop>; <https://www.youtube.com/watch?v=eJFmOOt3MUk&list=PLKeH-azh54PVgOjmJ1Gw4gmaCBQ0PDrz3&index=5>). Los autores llegaron a la conclusión de que el estudio de Hamel y Cope (2022) sobre la estimación de la mortalidad natural era el más coherente con las mejores prácticas, según lo descrito por el taller del CAPAM, y recomendaron que se utilizara este enfoque ($M = 5,40/A_{MAX}$) siempre que se dispusiera de estimaciones razonables de la A_{MAX} . Además, los autores señalaron que las conclusiones del estudio de Pacicco *et al.* (2021) también apoyan la M de base obtenida utilizando el estimador de Hamel y Cope (2022), al menos en lo que se refiere a las estimaciones de edad, crecimiento y mortalidad del rabil en el norte del golfo de México.

Por último, se presentó un resumen de la revisión externa de la evaluación del stock de rabil de 2019 (Methot, 2020). Se recordó al Grupo que el revisor hizo hincapié en una innovación importante de la evaluación de 2019 sobre la aplicación de un enfoque de Lorenzen para estimar la M por edad utilizando una M de base basada en el estimador de Then *et al.* (2015) y una edad máxima de 18 años. En conclusión, el ponente sugirió que el Grupo continuara siguiendo las recomendaciones sobre buenas prácticas para las evaluaciones de los stocks de túnidos (por ejemplo, M de Lorenzen, con M de base basada en la longevidad). Para fundamentar mejor sus decisiones, el Grupo solicitó información adicional sobre la interpretación de la edad máxima, ya que la edad máxima de 18 años en la evaluación de stock de rabil de 2019 planteaba dudas sobre la representatividad de esta edad en la población.

Tras la presentación y una consulta con dos expertos en la estimación de M en la evaluación de stocks (com. pers., Hoenig y Cope), el Grupo decidió estimar la M de base utilizando el estimador de Hamel y Cope (2022) con una A_{MAX} de 18 y escalando la M por edad asumiendo una función de Lorenzen internamente en Stock Synthesis (SS3). Además, para incorporar la incertidumbre en torno a la M de base, el Grupo recomendó utilizar una distribución previa lognormal. Este enfoque permite estimar los parámetros correlacionados de forma coherente e interna en el modelo de evaluación de stock. El Grupo también señaló que este enfoque sería coherente con el método aplicado a la evaluación de stock de atún blanco del Atlántico de 2023 (Anón., 2023).

c. Edad y crecimiento

En 2021 se publicó un estudio sobre la edad y el crecimiento del rabil en el golfo de México y el Atlántico occidental de Estados Unidos (Pacicco *et al.*, 2021). La estimación de la edad se basó en la lectura de secciones de más de 3.000 otolitos procedentes de la pesquería de recreo de EE. UU. y del Programa de observadores pelágicos de EE. UU. para palangeros.

La determinación de la edad en este estudio tuvo en cuenta los criterios actualizados definidos en el taller internacional sobre determinación de la edad del rabil y el patudo en 2019 (Allman *et al.*, 2020), sobre el hecho de que si el borde es estrecho y translúcido, el número de anillos equivale a la edad natural (cada mes). En cuanto al crecimiento específico por sexo, las pruebas de ratio de verosimilitud indicaron que las curvas de crecimiento de machos y hembras eran estadísticamente diferentes en ambos modelos modificados por talla (Richards: $P < 0,001$; VBGM: $P < 0,001$) con los machos alcanzando una mayor longitud asintótica (L_{∞}), y L_{∞} similares en comparación con otros estudios en los que se estimaron las edades anuales a partir de otolitos seccionados. Se ha validado la edad máxima de 16-18 años para seis ejemplares. El modelo de Richards (Richards, 1959) fue el modelo de crecimiento más parsimonioso, siendo el crecimiento modificado por talla el más apropiado dada la gran cantidad de datos recogidos dependientes de la pesquería. Asimismo, la mortalidad natural específica por sexo fue similar, ya que las estimaciones de longevidad fueron similares. El autor recomendó escalar la mortalidad natural por clases de edad.

Se utilizó una versión preliminar de este documento para definir la función de crecimiento de Richards utilizada en la evaluación de stock de rabil de 2019. El autor señaló que esta información ha sido actualizada, revisada por pares y publicada desde la evaluación de stock de rabil de 2019, pero que se habían producido pocos cambios en las funciones de crecimiento reportadas. Por lo tanto, el Grupo decidió mantener la función de crecimiento de 2019 para el modelo de continuidad, pero que se intentará estimar el crecimiento dentro de SS3 para tener en cuenta de la mejor manera posible las distintas selectividades de la flota.

d. Reproducción

Se presentó un estudio de Pacicco *et al.* (2023) sobre la biología reproductiva del rabil (*T. albacares*) en la zona centro-norte del golfo de México de Estados Unidos. La mayoría (93 %) de las muestras procedían de la pesquería recreativa y las gónadas se procesaron mediante procedimientos histológicos estándar. Los resultados sugieren que el umbral de madurez desempeña un papel potencialmente significativo a la hora de estimar la talla en la madurez del rabil. Con este fin, el autor recomienda que un umbral de madurez funcional (es decir, vitelogénico 1 y 2) es el más apropiado para ser utilizado al estimar la talla de madurez (L50) con fines de evaluación de stock (Pacicco *et al.*, 2023). Según el autor, las hembras de rabil pueden desovar a diario, especialmente durante los meses de máximo desove.

Una versión preliminar de este documento estuvo disponible durante la evaluación de stock de rabil de 2019 (Anón., 2020). El autor señaló que la información ha sido actualizada, revisada por pares y publicada desde entonces, pero ha habido pocos cambios en los resultados, que siguen apoyando la ojiva de madurez y el valor L50 utilizados en la evaluación de 2019 (Diaha *et al.*, 2016). Durante la reunión, se observó que el valor L50 de 115,1 cm no aparece en el documento Diaha *et al.* (2016), pero el Grupo confirmó que corresponde al umbral vitelogénico 1 y 2, madurez funcional recomendada por Pacicco *et al.* (2023).

3. Examen de las estadísticas/indicadores pesqueros

El Grupo examinó la información más reciente facilitada por la Secretaría en relación con las estadísticas de la pesquería de rabil, incluyendo las capturas nominales de Tarea 1 (T1NC), la captura y esfuerzo de Tarea 2 (T2CE), las muestras de talla de Tarea 2 (T2SZ) y la captura por talla comunicada (T2CS), así como los datos de marcado. También se presentó el catálogo del SCRS para el stock de rabil, disponible en la **Tabla 1**. El Grupo reiteró la importancia de los catálogos del SCRS como herramientas para identificar las lagunas e incoherencias de las CPC en los conjuntos de datos de Tarea 1 y de Tarea 2.

Se informó al Grupo de los esfuerzos de la Secretaría para producir automáticamente los catálogos de los conjuntos de datos de Tarea 1 y Tarea 2, que ahora incluyen metadatos computados útiles para la verificación cruzada de la información contenida en la base de datos de ICCAT. Además, se presentaron al Grupo las estimaciones más recientes de CATDIS sobre las especies tropicales para el período comprendido entre 1950 y 2022.

Tras una revisión exhaustiva, toda la información examinada fue adoptada por el Grupo con fines de evaluación, y todas las actualizaciones se almacenaron en el sistema de base de datos de ICCAT (ICCAT-DB). Durante la reunión, el Grupo revisó las actualizaciones de las estadísticas pesqueras facilitadas por las CPC y propuso estimaciones para identificar los datos de captura de rabil que faltan.

También se presentaron en esta sección al Grupo seis documentos que actualizan la información sobre las pesquerías y que permitían mejorar las estadísticas de Tarea 1 y Tarea 2 de rabil del Atlántico. A continuación se comentan brevemente.

El SCRS/2024/038 facilitaba una estimación de Tarea 1 y 2 de la captura de barcos de cerco y de cebo vivo de Ghana para 2019-2022: entrada de datos de la evaluación de stock de rabil de 2024. El documento analiza el uso de datos de la base de datos AVDTH de Ghana para estimar las estadísticas pesqueras para las pesquerías de túnidos de cebo vivo y de cerco de Ghana de 2019 a 2022. También se utilizaron los datos de capturas y desembarques recopilados por la Marine Fisheries Research Division (MRFD) de Ghana entre 2005 y 2022. Las capturas totales de Ghana, la composición de las capturas y la distribución espacial trimestral se estimaron siguiendo las recomendaciones del Grupo de especies de túnidos tropicales del SCRS. Se revisaron los métodos de muestreo utilizados para la composición por especies y las distribuciones por tallas para garantizar el muestreo apropiado para los diferentes componentes de las flotas de Ghana basándose en los principales tipos de arte.

El SCRS/2024/045 facilitaba estadísticas de la flota francesa de cerqueros que se dirige a los túnidos tropicales en el océano Atlántico (1991-2022). Este documento presenta una perspectiva actual de las actividades de la flota francesa de cerqueros que se dirige a los túnidos tropicales en el océano Atlántico. Incluye información sobre los datos del DCP a la deriva (DCPd) que se integrará en una sección específica del informe estadístico de ICCAT. Las estadísticas cubren el periodo 1991-2022 y se centran en las actividades pesqueras de 2022.

El SCRS/2024/051 presentaba estadísticas pesqueras de las flotas atuneras españolas en el océano Atlántico tropical (1990-2022). Los datos presentados se refieren a la flota tropical española y detallan las zonas de pesca, las capturas, el esfuerzo, el desempeño (CPUE) y la distribución por tallas de los cerqueros y los barcos de cebo vivo.

El documento indicaba que la flota desplegaba más lances de cerco sobre DCP que sobre bancos libres. El esfuerzo pesquero disminuyó inicialmente en 2019, pero se recuperó después, especialmente en la ZEE de Gabón en 2022. El rabil dominó las capturas de cerco, alcanzando un máximo del 40 % en 2020. Además, el Grupo observó un descenso en el número de barcos de cebo vivo con pabellón español que operan en la zona, de siete en 2019 a tres en 2020. Este descenso se debió principalmente al establecimiento de una Zona marina protegida (MPA) que impidió el acceso al cebo vivo. La MPA, establecida en 2019 en virtud de una legislación especial del Gobierno senegalés, solo permite el acceso a la zona a embarcaciones artesanales de menor tamaño.

El SCRS/2024/047 presentaba una revisión de las estadísticas históricas de captura de rabil capturado por la flota pesquera mexicana en el golfo de México. Este documento resume el contexto y resultados de una revisión de las estadísticas de captura de rabil de la pesquería de palangre mexicana en el golfo de México utilizando datos de observadores recopilados en el Sistema de información de la pesquería del atún con palangre (SIA). La revisión pretende actualizar las series de capturas de la ICCAT-DB de 1993 a 2021 identificando las fuentes de datos de México y corrigiendo las capturas históricas. La revisión sustituye los datos de palangre (2002-2021) con diferencias mínimas de capturas, integrando campañas que abarcan dos años. El Grupo reconoce los esfuerzos que está realizando México para garantizar un suministro de datos a ICCAT coherente, actualizado y armonizado para las especies de túnidos, incluida la información histórica.

El SCRS/2024/046 presentaba factores de conversión para los túnidos tropicales capturados con red de cerco en el océano Atlántico, como una actualización de Fily and Duparc (2023). El documento sugiere actualizar la relación talla-peso de las principales especies de túnidos capturadas por las pesquerías tropicales de cerco, conversión que no se ha actualizado en más de 40 años. Probaron un predictor adicional, la modalidad de pesca, y realizaron análisis para mostrar la solidez de la nueva relación. Aunque el modo de pesca tuvo cierto impacto, fue mínimo en comparación con otros factores. Sus hallazgos apoyan el uso de una simple relación talla-peso para convertir la talla en peso en las pesquerías de cerco tropicales. Los debates del Grupo revelaron incertidumbres en la actual relación talla-peso que deben investigarse más a fondo. El Grupo convino en que es necesario seguir investigando antes de sustituir la actual relación talla-peso del rabil adoptada por el SCRS.

a. Datos de captura y de descartes de Tarea 1 y distribución espacial de las capturas

La Secretaría informó al Grupo de que desde la reunión anual del SCRS de 2023 sólo se habían realizado actualizaciones menores de los datos de rabil en T1NC, y que sólo se habían analizado las capturas del periodo 1950-2022. Siguiendo la recomendación del SCRS de 2021, la Secretaría también presentó el panel de control de T1NC (captura de pantalla de la **Figura 1**) con funcionalidades de consulta interactiva con el objetivo de simplificar la exploración del conjunto de datos de T1NC. Durante la presentación de las estadísticas, a raíz de la cuestión de la atribución de las capturas a las regiones de rabil del este y del rabil del oeste, el Grupo acordó presentar las estadísticas de la pesquería de rabil como un único stock de todo el Atlántico, incluido el mar Mediterráneo.

Al analizar las capturas nominales presentadas al Grupo, se observaron capturas significativas de cerco declaradas por Brasil en 2022, lo que indica una pesquería potencialmente emergente que requiere aclaraciones sobre las operaciones y las zonas en colaboración con científicos nacionales.

Además, se observó que Liberia notificó capturas sustanciales (1.730 t) de rabil en 2020 de dos cerqueros industriales (con pabellón de Ghana en 2022), pero no se notificaron capturas de la misma pesquería antes de 2020, solo 9 t en 2021, y ninguna captura en 2022. Esto generó debates sobre la estimación de las capturas para 2021 y 2022, que desembocaron en el acuerdo de repetir las capturas de 2020 sólo para 2021 en lugar de realizar una estimación de traspaso de tres años. El Grupo recibió información de que la flota de cerco de Liberia no faenaba en 2022.

Además, el Grupo identificó una laguna en las capturas declaradas para las pesquerías de palangre y curricán de Granada de 2011 a 2014, que representaban porciones significativas de las capturas totales. Aunque se propuso un traspaso de tres años para reconstruir los niveles de capturas que faltan en aras de la coherencia, el Grupo recordó la recomendación del Subcomité de estadísticas (SC-STAT) de desarrollar un método estandarizado para tales enfoques en todas las especies.

Se reconocieron los esfuerzos realizados por Ghana y la Secretaría para mejorar la precisión de las estadísticas de capturas de túnidos tropicales, destacando la combinación de dos componentes de las capturas de Ghana: uno procedente de una flota nacional de buques más pequeños y otro de buques industriales más grandes con pabellón de Ghana, notificados por separado. El Grupo también observó una mayor proporción de capturas de rabil en las zonas más cercanas a la costa dentro de los caladeros, pero con una variabilidad estacional en la composición de las especies y la talla individual, especialmente en los lances sobre DCP.

La Secretaría informó al Grupo sobre la revisión de TINC para el rabil (YFT) de la pesquería artesanal venezolana (2018 a 2022), conocida por su uso de redes de enmalle a la deriva y centrada en los istiofóridos dentro de la zona álgida de istiofóridos de La Guaira.

Se informó al Grupo de que las estimaciones históricas de capturas del denominado *faux poisson* asignado al "Mixed Trop" (2015-2020) han sido revisadas por varias CPC que ahora han proporcionado actualizaciones específicas de capturas de este componente (UE-España, UE-Francia, Cabo Verde). Otras CPC con capturas tropicales de la(s) flota(s) de cerco habían indicado que las capturas agregadas de *faux poisson* ya se habían declarado como parte de sus informes de capturas de Tarea 1NC (Guatemala, Panamá, El Salvador, Belice y Curazao), tal y como se indicó durante la evaluación de stock de listado de 2022 (Anón., 2022). Desde 2021, Guatemala, Panamá, El Salvador, Belice y Curazao también han comunicado muestras de frecuencias de talla para este componente, así como el componente desagregado de Tarea 1 de *faux poisson*. Por lo tanto, para evitar la posible doble contabilización de algunas capturas, el Grupo decidió actualizar las estimaciones de rabil "Mixed Trop" del periodo 2015-2020 descontando de esta flota los informes de capturas de UE-España, UE-Francia y Cabo Verde. Esta actualización de "Mixed Trop" también se aplicó al patudo y al listado, ya que las estimaciones iniciales se aplicaban a las tres especies. El Grupo insta a las CPC a completar la desagregación de *faux poisson* de la Tarea 1NC histórica presentada.

Se informó al Grupo de que, en la actualidad, todas las capturas desembarcadas de las pesquerías de túnidos tropicales son objeto de seguimiento y comunicación, aunque la metodología y la estimación del componente de captura de *faux poisson* podrían diferir entre las CPC. La Secretaría también aclaró que en la Tarea 2 es posible definir mediciones de talla para la fuente de muestreo de *faux poisson*.

Las capturas totales adoptadas de rabil se presentan en la **Tabla 2**. Las tendencias de captura de rabil por arte se presentan en la **Figura 2**. La distribución espaciotemporal de las capturas de rabil (CATDIS 1950-2022) se muestra por arte y década 1950-2023 (**Figura 3**).

b. Datos de captura/esfuerzo y talla de Tarea 2

Toda la información existente sobre T2CE, T2SZ y T2CS se puso a disposición del Grupo. Esto incluía catálogos detallados con metadatos importantes sobre cada serie, los propios datos en formatos SCRS estándar, y extracciones específicas y personalizadas (por ejemplo, el conjunto de datos detallados T2CE con capturas de cerco por modalidad de pesca dispositivo de concentración de peces (DCP)/banco libre), tal y como requería el Grupo de especies de túnidos tropicales.

El Grupo recordó cómo las capturas de línea de mano brasileñas en los últimos 10 años fueron elevadas, mientras que faltan datos sobre la frecuencia de tallas de la pesquería en el mismo periodo, y sólo se dispone de información para tres años. Dado que se trata de la única pesquería de este tipo en el océano Atlántico occidental, el Grupo convino en la importancia de ponerse en contacto con los corresponsales estadísticos nacionales para determinar si pueden recuperarse los datos históricos sobre talla.

La Secretaría también informó al Grupo de que se había recibido información actualizada para Tarea 2, concretamente datos de talla de México para los años 1993 a 2021 (SCRS/2024/047), datos de talla de Senegal para los años 2021 a 2022, actualizaciones de los datos de captura y esfuerzo de Tarea 2 (T2CE) y datos de talla (T2SZ) de Ghana (SCRS/2024/038), todos los cuales han sido incorporados a la base de datos de ICCAT.

c. Datos de marcado

La Secretaría presentó un resumen de las actualizaciones del marcado convencional y electrónico del rabil, incluidas las últimas recuperaciones de 2024 y un resumen de la ampliación del proyecto de marcado del Programa de marcado de túnidos tropicales del océano Atlántico (AOTTP) en el Atlántico noroccidental.

La **Tabla 3** muestra las liberaciones y recuperaciones por año y la **Tabla 4** muestra el número de recuperaciones agrupado por el número de años en libertad. Cuatro figuras adicionales resumen (geográficamente) los datos de marcado convencional de rabil disponibles en ICCAT. La densidad de las colocaciones de marcas en cuadrículas de 5°x5° se muestra en la **Figura 4**, la densidad de recuperaciones en cuadrículas de 5°x5° en la **Figura 5**, y los movimientos aparentes del rabil (flechas desde las localizaciones de colocaciones de marcas hasta las localizaciones de recuperación) en la **Figura 6**. La **Figura 7** representa los puntos de colocaciones de marcas (triángulos) y los movimientos aparentes (líneas) de la base de datos de actualización, diferenciando en color rojo los del proyecto AOTTP y en azul el resto. Los puntos (en amarillo) representan el rabil marcado durante la ampliación del proyecto AOTTP en el Atlántico noroccidental.

Además, se prepararon dos paneles de control sobre rabil para examinar de forma dinámica e interactiva los datos de marcado. El primero (**Figura 8**), correspondiente a las marcas convencionales, mostraba un resumen de las marcas colocadas y recuperadas. El segundo (**Figura 9**), con marcas electrónicas, mostraba un resumen con datos extraídos de la base de metadatos de ICCAT. Los paneles de control para los metadatos de marcado convencional y marcas electrónicas se publica en el sitio web de ICCAT. La Secretaría dio las gracias a los científicos por su apoyo a los paneles de datos presentados.

La Secretaría actualizó al Grupo sobre el acuerdo realizado con el Centre for Environment, Fisheries and Aquaculture Science (CEFAS) (RU) el año pasado para utilizar las marcas electrónicas internas Lotek del programa AOTTP. La mayoría de estas marcas eran reutilizadas, ya que habían estado desplegadas sólo unos días y seguían en buen estado, mientras que unas pocas eran nuevas sustituciones de marcas que habían fallado. De las 30 marcas enviadas, ya se han colocado 15 en Sta. Helena, con una recuperada hasta el momento, y se espera que las restantes se coloquen en los próximos meses. El CEFAS también está trabajando en la creación de rastreos para las marcas electrónicas recuperadas del programa AOTTP en Sta. Helena. Además, proseguirán los esfuerzos para mejorar la información sobre marcado convencional, junto con el mantenimiento y la mejora de la base de datos de marcado convencional (CTAG) y el desarrollo de una nueva base de datos de marcado electrónico (ETAG). El principal objetivo del proyecto ETAG es integrar toda la información obtenida de las marcas electrónicas y los metadatos asociados en un sistema centralizado de base de datos relacional (PostgreSQL).

d. Actualizaciones a las estadísticas de marcado de Estados Unidos

La Secretaría informó al Grupo de las dificultades actuales para incorporar los datos de marcado convencional comunicados por Estados Unidos entre 2009 y 2019 (todas las especies, incluido el rabil) debido a diversas razones. Para resolver esta situación a medio plazo, se ha iniciado un trabajo colaborativo entre la Secretaría y los corresponsales de marcado de Estados Unidos para trabajar en la validación cruzada completa de ambas bases de datos de marcado convencional y electrónico, con el objetivo principal de corregir todas las discrepancias y la información que falta en todas las especies. Como resultado, se añadieron a la base de datos de ICCAT unas 1.500 nuevas marcas convencionales del Programa de marcado cooperativo (NOAA) y de la Billfish Foundation.

e. Nueva información del programa AOTTP

Se llevó a cabo una revisión de los datos de marcado disponibles para considerar el uso de la información de recaptura de marcas del AOTTP para estimar la mortalidad natural directamente en la evaluación de stock. Una de las principales premisas para modelar los datos de marcado es la capacidad de determinar con precisión la edad de los peces en el momento de la liberación, lo que requiere claves de talla por edad, separación de cohortes o un enfoque alternativo. Se demostró que la gama de tallas de los peces liberados puede abarcar varias clases de edad, lo que hace problemática la aplicación de la separación de cohortes, ya que existe un gran solapamiento en la distribución por tallas entre esas edades. Dado que no se dispone de claves de talla por edad ni de ningún otro método para determinar la edad de las colocaciones de marcas, no será posible incorporar los datos del AOTTP en la evaluación para modelar la mortalidad. Además, la elevada proporción de recuperaciones a corto plazo y las tasas de retorno relativamente bajas en periodos más largos en libertad, junto con la incertidumbre en las tasas de comunicación de las distintas flotas, impiden una estimación precisa de la mortalidad.

4. Examen de los índices de abundancia relativa disponibles por flota

El Grupo recibió índices estandarizados de palangre de múltiples CPC y un índice estandarizado conjunto multinacional. Tras revisar toda la información facilitada relacionada con las pesquerías de palangre, el Grupo acordó utilizar el índice de CPUE de palangre conjunto entre Japón, Estados Unidos, Brasil, Corea y Taipei Chino para la evaluación de stock de 2024, es decir, el desarrollado para la región 2 sin submuestreo (SCRS/2024/036).

El Grupo también recomendó utilizar un índice estandarizado de la flota de cerco de la UE dirigida a bancos libres de rabil adulto (SCRS/2024/041) y un índice refinado desarrollado a partir de datos acústicos de boyas ecosonda asumiendo que representa la abundancia de rabil juvenil (SCRS/2024/044).

El Grupo hizo sugerencias para mejorar los nuevos índices desarrollados para las flotas de Venezuela de cerco (SCRS/2024/042) y de cebo vivo (SCRS/2024/043); este último podría considerarse como un análisis de sensibilidad si se presenta antes de la reunión de evaluación de stock de julio de 2024. Como análisis de sensibilidad adicional, el Grupo también recomendó considerar el índice de juveniles construido a partir de los datos de las redes de cerco de la UE para aquellos buques que operan alrededor de los dispositivos de concentración de peces (DCP), tal y como se estimó a partir del enfoque de modelos lineales mixtos generalizados (GLMM) (SCRS/2024/052). También se revisaron varios índices nuevos que tienen un tratamiento más explícito de las tendencias espaciotemporales que los enfoques tradicionales (SCRS/2024/034, SCRS/2024/049, SCRS/2024/052), pero el trabajo presentado de estos estudios era preliminar y no estaba listo para su consideración en la evaluación de stock de 2024.

El documento SCRS/2024/036 presentaba un índice estandarizado de abundancia (CPUE) estimado utilizando un enfoque delta-lognormal a partir de datos a nivel operativo (lance) recopilados de flotas palangreras de Brasil, Japón, Corea, Taipei Chino y Estados Unidos entre 1959-2022 en todo el océano Atlántico. Se desarrollaron índices de CPC conjunta para tres regiones únicas, cada una estimada a partir de modelos lineales generalizados (GLM) aplicando dos componentes de modelación: 1) probabilidad de presencia de rabil en las capturas utilizando una función de enlace logística y una distribución de error binomial y 2) tasas de captura de rabil (CPUE) transformadas logarítmicamente sobre lances positivos utilizando una distribución normal.

El Grupo observó que las tendencias del índice conjunto eran similares a las de los índices individuales (CPC) de cada región, aunque se observaron algunas pequeñas diferencias. El índice actualizado también fue similar al elaborado para la evaluación del rabil de 2019.

El Grupo debatió los diferentes programas de submuestreo utilizados para tratar los datos y hubo un acuerdo general para apoyar el uso de los índices estimados utilizando todos los datos disponibles sin submuestreo. También se observó que el índice de CPUE de la región 1 aumentó hacia el final de la serie temporal, lo que parece estar impulsado por los datos de Taipei Chino. El Grupo convino en que la CPUE conjunta trata mejor las tendencias contradictorias de las CPUE individuales y destacó que este tipo de preocupaciones forman parte de la motivación para generar índices conjuntos.

Los autores recomendaron utilizar únicamente el índice de la región 2 para evaluar el stock, ya que esta región representa el hábitat central del stock y donde la pesca está más concentrada. El Grupo debatió que la utilización exclusiva de los índices de la región 2 podría dar lugar a cierta hiperestabilidad, pero reconoció que se trata de algo especulativo. Además, el esfuerzo absoluto también ha sido más variable en las regiones 1 y 3, en comparación con el de la región 2, que ha sido relativamente constante, por lo que la inclusión de índices de las regiones 1 y 3 podría resultar problemática en los modelos de evaluación que no incluyen consideraciones espaciales. En conclusión, el Grupo acordó utilizar el índice de la región 2 sin submuestreo como continuidad. El Grupo también acordó que este índice debería utilizarse en lugar de cualquiera de los índices individuales de CPC.

El documento SCRS/2024/034 presentaba un índice estandarizado de abundancia (CPUE) estimado a partir de modelos lineales mixtos generalizados (GLMM) vectoriales autorregresivos espaciotemporales (VAST) ajustados a los datos recopilados de las flotas palangreras de Brasil, Japón, Corea, Taipei Chino y Estados Unidos entre 1979-2022 en todo el océano Atlántico. Este trabajo pretende modelar de forma más explícita los aspectos espaciales y temporales de las tasas de captura de rabil, en comparación con el índice conjunto de palangre (SCRS/2024/036).

El Grupo convino en que se trata de un excelente trabajo en curso que puede ser útil en el futuro para comprender los cambios en la distribución espacial/temporal. El Grupo convino en que la cantidad de datos disponibles es adecuada para avanzar en un análisis VAST. Sin embargo, los análisis VAST requerían un tiempo de cálculo considerable que limitaba la capacidad de los autores para explorar todos los diagnósticos y profundizar en el comportamiento de los modelos, identificar qué aspectos de los modelos actuales no convergen e identificar las soluciones adecuadas. Aunque el enfoque es muy prometedor, el Grupo convino en que, en su estado actual, el índice no está listo para ser utilizado en la evaluación de stock. El Grupo recomendó que este trabajo continuara en el periodo intersesiones, ya que es probable que el desarrollo sea iterativo y lleve tiempo.

El documento SCRS/2024/049 presentó un índice estandarizado de abundancia (CPUE) estimado mediante un enfoque bayesiano con aproximaciones de Laplace anidadas integradas (INLA) a partir de datos a nivel operativo (lance) recopilados entre 1998 y 2022 de las flotas palangreras brasileña y uruguaya, que operan en el suroeste del océano Atlántico.

Los autores observaron que existe una correlación moderada entre las observaciones a nivel de lance y las predicciones, pero el poder predictivo general del enfoque parece adecuado. También parece haber patrones en las variables espaciotemporales incluidas, que parecen cambiar con el tiempo y el espacio.

El Grupo debatió sobre la resolución espacial/temporal adecuada para este análisis. Los autores indicaron que se utilizó una resolución estacional y de 1x1 grados y que encontraron una alta correlación entre las cuadrículas de 1x1 grados a este nivel de resolución. Por lo tanto, se sugirió que se podría utilizar una resolución más baja que seguiría manteniendo la autocorrelación dentro de las celdas más grandes y no se perdería información. El Grupo también pidió a los autores que aclararan si la estructura espaciotemporal elegida es coherente entre estaciones, pero variable entre años, y los autores lo confirmaron.

Aunque el Grupo acordó que el índice parece ser suficiente en general para su consideración en esta evaluación, también se acordó que este índice no debería utilizarse en lugar del índice conjunto de palangre (véase SCRS/2024/036). Los autores indicaron que este índice se elaboró para presentar el método aplicado como una herramienta potencial en la investigación de los datos de CPUE a pequeña escala para los patrones espaciotemporales, que luego podrían proporcionar información para el modelado en análisis posteriores (por ejemplo, utilizando efectos fijos frente a términos de interacción).

El análisis descrito en este documento es similar al de VAST (SCRS/2024/034), que también intenta controlar las tendencias espaciotemporales de la tasa de capturas, pero en un marco de modelación más estable y menos costoso desde el punto de vista computacional. El Grupo también debatió sobre la coherencia de las actualizaciones de índices mediante VAST, ya que las incoherencias podrían ser problemáticas en un marco de MSE. Se acordó que en un marco de MSE es necesario producir índices estables, lo que puede lograrse con GLM espaciotemporales como los utilizados en este documento.

El Grupo reconoció el valor potencial de aplicar este enfoque en futuras evaluaciones y evaluaciones de estrategias de ordenación y recomendó que el Grupo de trabajo sobre métodos de evaluación de stock (WGSAM) siguiera debatiendo este enfoque. Además, el Grupo reconoció la importante contribución de este documento sobre la importancia de las autocorrelaciones espaciotemporales para comprender la variabilidad de la CPUE.

El documento SCRS/2024/035 presentaba un índice estandarizado de abundancia (CPUE) estimado utilizando un enfoque delta-lognormal a partir de datos a nivel operativo (lance) recopilados de flotas palangreras de aguas distantes de Japón entre 1959-2022 en todo el océano Atlántico. El objetivo general de este documento era comparar el índice resultante con los índices anteriores y con el índice conjunto de palangre (SCRS/2024/036), que incluye datos de la flota palangrera japonesa y pretende representarla. Se desarrollaron índices para tres regiones únicas (SCRS/2024/035 Figura 2), cada una estimada a partir de modelos lineales generalizados (GLM) aplicando dos componentes de modelación: 1) probabilidad de presencia de rabil en las capturas utilizando una función de enlace logística y una distribución de error binomial y 2) tasas de captura de rabil (CPUE) transformadas logárfmicamente sobre lances positivos utilizando una distribución normal.

El Grupo evaluó los índices durante el debate de la tabla de CPUE. Se expresó la preocupación de que, aunque los autores intentaron tener en cuenta los cambios en la selectividad/capturabilidad, podría haber otros factores que influyan en la CPUE para los que no se dispone de datos y, por tanto, no se tienen en cuenta. El Grupo reconoció que los autores siguieron las mejores prácticas, por ejemplo utilizando enfoques de agrupación para identificar las tasas de captura objetivo y asociadas, que es probablemente lo mejor que se puede hacer. En conclusión, el Grupo no apoyó el uso de estos índices dada la disponibilidad del índice conjunto de abundancia del palangre (véase SCRS/2024/036).

El documento SCRS/2024/056 presentaba un índice estandarizado de abundancia (CPUE) estimado a partir de datos a nivel operativo (lance) recopilados de flotas palangreras de aguas distantes de Taipei Chino entre 1995-2022 en todo el océano Atlántico. Se proporcionaron índices para tres regiones distintas utilizando un enfoque delta-lognormal.

El Grupo acordó no utilizar este índice en favor del índice conjunto del palangre (SCRS/2024/036).

El documento SCRS/2024/041 presentaba un índice estandarizado de abundancia (CPUE) estimado utilizando un enfoque delta-lognormal a partir de los datos recopilados de la flota de cerco de UE (Francia y España) de lances en bancos libres (FSC) en todos los meses entre 1993-2022 en todo el océano Atlántico. Los índices se desarrollaron a partir de modelos aditivos generalizados de efectos mixtos (GAMM) aplicados a tres componentes de modelado utilizando dos enfoques diferentes.

El Grupo preguntó cuál de los índices presentados en el documento se recomienda utilizar en la evaluación de stock. Los autores recomiendan el enfoque 1 como la opción preferida debido a las preocupaciones con la distribución beta que predice las proporciones observadas de la captura de tónidos tropicales que se compone de rabil adulto, que tienden a ser cero o uno. A continuación, el Grupo pidió a los autores que facilitaran una tabla con los valores del índice estandarizado recomendado e incluyeran los coeficientes de variación (CV) anuales estimados.

El Grupo preguntó cómo se definía la etapa de "adulto", ya que esa información es importante para incluirla en los modelos de evaluación integrada. Se indicó que se consideraban "adultos" los peces de más de 10 kg de peso. Si finalmente se incluye en el modelo de evaluación, el Grupo recomienda que este índice se ajuste utilizando una selectividad reflejada de la flota de cerco, con un corte por encima de 10 kg.

El Grupo preguntó por la composición por especies de las capturas de cerco a lo largo del tiempo. Se observó que en la primera parte de la serie temporal, los grandes componentes de las capturas en banco libre estaban compuestos en su mayoría por listado. Pero con el tiempo, el listado se hizo menos abundante y la proporción de rabil en los lances de cerco aumentó significativamente. Tras controlar los efectos espaciotemporales, el diagrama de efectos marginales (efecto del año-mes) muestra mayores efectos en 2008+, por lo que puede explicar en cierta medida esta "desaparición" de listado.

El Grupo debatió el gráfico cuantil-cuantil (Q-Q) del componente 1, que mostraba residuos con una gran divergencia en el cuantil superior que los autores atribuían a demasiados días con múltiples lances. Esta divergencia es un "evento raro" en el conjunto de datos y, por tanto, debería tener un impacto relativamente menor en el índice estandarizado final, pero el Grupo sugirió examinar esta cuestión con un poco más de detenimiento (por ejemplo, ver si estos residuos tienen un componente temporal). Aunque los autores no expresaron ninguna preocupación en relación con el gráfico Q-Q, coincidieron en que el componente temporal debería estudiarse más a fondo. El Grupo también sugirió un análisis adicional para investigar los efectos potenciales del periodo de veda y las zonas horarias sobre las tasas de encuentro en banco libre y las tasas de captura de tónidos.

El Grupo indicó que los GAMM pueden volverse relativamente inestables cuando se ajustan a datos escasos, y bajo esta condición los GAMM no son buenos predictores. Los autores indicaron que, aunque se ha producido una disminución del esfuerzo, la cantidad absoluta de observaciones de lances sigue siendo elevada. Los autores también señalaron que los estratos espaciales con datos parciales/limitados se eliminaron para garantizar que los índices se estimaran a partir de estratos con datos adecuados.

El Grupo también debatió que el índice muestra cierta inestabilidad en la región sur de la zona de estudio (es decir, Angola/Gabón). Se planteó la hipótesis de que este efecto podría ser el resultado de que la composición de los cardúmenes, tanto de especies como de tallas, fuera mixta y no sólo de rabiles adultos en esta región. El autor se mostró de acuerdo en que la zona sur utilizada en el análisis es diferente del resto y eso podría explicar parte de la inestabilidad observada en los modelos.

El Grupo también tomó nota del aumento de la fracción de lances positivos en banco libre con rabil adulto en 2010, que según los autores podría coincidir con los avances tecnológicos que permitirían la pesca selectiva en banco libre (SCRS/2024/041). El Grupo llegó a la conclusión de que los índices propuestos podrían mejorarse incorporando a la estandarización esos factores (por ejemplo, el aumento de la pesca en DCP).

El documento SCRS/2024/042 presentó un índice estandarizado de abundancia (CPUE) estimado utilizando un enfoque delta-lognormal a partir de datos a nivel operativo (lance) recopilados en todos los meses entre 1987-2022 de la flota de cerco venezolana, que opera principalmente en el Caribe y en aguas adyacentes del Atlántico central occidental. Los índices se elaboraron a partir de modelos lineales generalizados (GLM) aplicados a dos componentes de modelación: 1) probabilidad de presencia de rabil en las capturas utilizando una distribución de error binomial y 2) tasas de captura de rabil (CPUE) sobre lances positivos utilizando una distribución lognormal.

El Grupo expresó su preocupación por la unidad de esfuerzo que se definía como "lance" y por la posibilidad de que el tiempo de búsqueda no se contabilizara adecuadamente en el índice. Este enfoque podría dar lugar a una hiperestabilidad del índice. Además, al Grupo también le preocupaba la incoherencia de las unidades de esfuerzo entre buques que difieren en sus respectivas estrategias pesqueras (por ejemplo, mareas cortas con muchos lances frente a mareas más largas con lances menos frecuentes). Para seguir evaluando el índice, el Grupo pidió a los autores que facilitaran resúmenes sobre 1) el número de buques, 2) el número de lances/buque/mes y 3) el número de buques por categoría de cerqueros a lo largo del tiempo. A petición del Grupo, los autores verificaron que no hubo muestreo en la zona 2 después de 2016. Los autores también mostraron que el número de buques y el número de lances/año ha disminuido constantemente. Sin embargo, el número medio de lances por buque y la composición relativa de buques grandes frente a pequeños/medianos se ha mantenido relativamente estable.

El Grupo reconoció que se trata de un trabajo valioso, pero por el momento no apoyaba el uso de este índice en la evaluación. Además de la hiperestabilidad, al Grupo le preocupaba que, dado que el modelo de evaluación no es espacial, los índices incluidos en el modelo deberían representar toda el área de distribución de la población. El Grupo también reconoció que el número de buques que facilitan estos datos es relativamente pequeño. Además, este índice es algo redundante con el índice venezolano de barcos de cebo vivo (SCRS/2024/043), que operan en la misma zona general.

El Grupo también reconoció que esta preocupación por la hiperestabilidad no se limita a este índice, y es un problema en todos los índices de cerco. Como ejemplo concreto, el Grupo decidió recomendar el uso del índice de cerco en banco libre de la UE en el modelo base de esta evaluación (SCRS/2024/041); sin embargo, este índice de cerco incluye una compensación para tener en cuenta el tiempo de búsqueda. El Grupo destacó la necesidad de ser coherentes en los criterios que se aplican para decidir qué índices de cerco deben incluirse/excluirse de la consideración en las evaluaciones de stock de ICCAT.

El documento SCRS/2024/043 presentó un índice nuevo estandarizado de abundancia (CPUE) estimado utilizando un enfoque delta-lognormal a partir de datos a nivel operativo (lance) recopilados en todos los meses entre 1987-2022 de la flota de barcos de cebo vivo venezolana, que opera principalmente en el Caribe y en aguas adyacentes del Atlántico central occidental. Los índices se elaboraron a partir de modelos lineales generalizados (GLM) aplicados a dos componentes de modelación: 1) probabilidad de presencia de rabil en las capturas utilizando una distribución de error binomial y 2) tasas de captura de rabil (CPUE) sobre lances positivos utilizando una distribución lognormal.

El Grupo observó que desde 2003 la CPUE estandarizada era superior a la CPUE nominal en todos los años. El Grupo preguntó si los autores tenían alguna idea de la causa de esta divergencia. Los autores indicaron que esta divergencia podría deberse a algún factor no disponible durante este periodo, en particular a que no hubo pesca en la zona 2 después de 2003 (por ejemplo, si la "zona 2" es más productiva y presenta tasas de captura más elevadas, la falta de pesca en esta zona explicaría esta tendencia). Los autores explicaron además que la falta de pesca en la zona 2 después de 2003 se debió muy probablemente a razones económicas, ya que es más caro pescar en estas zonas. El Grupo observó que, por tanto, esta divergencia puede ser real y que el índice la capta adecuadamente.

El Grupo también pidió a los autores que ampliaran sus gráficos de diagnóstico para incluir los residuos de todos los factores incluidos en la estandarización, lo que los autores hicieron. Dado que la unidad de esfuerzo se define como una "operación de pesca", el Grupo se preguntó si la operación de pesca puede haber cambiado con el tiempo (por ejemplo, el número de cañas, el tipo de cebo, la capacidad del buque, etc.) y si las unidades de esfuerzo aplicadas en la estandarización han permanecido estables. Los autores observaron que el número de días de pesca no ha variado mucho con el tiempo, pero tendrán que comprobar la potencia pesquera (por ejemplo, el número de pescadores o de cañas).

Se observó que el número de buques que operan en la pesquería de cebo vivo disminuía significativamente en los últimos años de la serie temporal (es decir, dos buques después de 2018). Se observó que algunos barcos de cebo vivo realizaban operaciones de pesca conjuntas con cerqueros. Dado que el índice de barcos de cebo vivo sólo incluía los buques que no pescaban conjuntamente con cerqueros, el Grupo se preguntó si la reducción del número de barcos de cebo vivo que participaban en la pesquería se debía a un aumento del número de barcos que pescaban conjuntamente con cerqueros. Dado el escaso número de barcos de cebo vivo que operan hacia el final de la serie temporal, el Grupo también debatió la eliminación de los valores del índice después de 2018 o 2019. Sin embargo, no se tomó ninguna decisión definitiva sobre esta sugerencia. Para poder tener en cuenta los cambios que se producen en las operaciones pesqueras a lo largo del tiempo, el Grupo pidió a los autores que incluyeran la identificación del buque como factor en el procedimiento de estandarización. Los autores indicaron que dichos análisis se llevarán a cabo entre sesiones.

Los autores demostraron que el número de buques y el número de lances/año han registrado descensos desde 2003. El número medio de operaciones/buques también muestra un descenso, aunque no tan acusado como el de los otros dos. El Grupo señaló que estas tendencias son correctas, ya que la unidad de esfuerzo en la variable de respuesta CPUE es una operación de pesca individual, por lo que no importa si el número de operaciones ha cambiado, pero pueden introducirse sesgos si se producen cambios dentro de una operación de pesca determinada (por ejemplo, cambios en el número de cañas). Los autores reconocen que estos datos no se han recopilado tradicionalmente en esta pesquería, pero observaron cierta variabilidad en el tamaño de los barcos de cebo vivo a lo largo del tiempo, que se incluye como factor en la estandarización y así se tiene en cuenta. En cualquier caso, los autores reconocen que es posible que se esté produciendo un cierto avance tecnológico, pero esta pesquería no está asociada a DCP, por lo que creen que tales efectos pueden tener un efecto relativamente menor en las tasas de capturas asociadas. Los autores también señalaron que estas pesquerías han operado en la misma zona general y han utilizado las mismas estrategias pesqueras básicas a lo largo del tiempo. Sin embargo, como el número de buques ha disminuido en los últimos años, es posible que la comunicación entre ellos haya mejorado, lo que ha aumentado las tasas de captura de los pocos buques que siguen en activo. En general, los autores reconocen que podrían producirse algunos cambios en el esfuerzo de esta flota, pero creen que es poco probable que tengan un gran efecto en el índice.

En conclusión, los autores indicaron que se pondrá a disposición del Grupo, entre sesiones, un índice revisado que incluya la identificación del buque como factor en el procedimiento de estandarización. El Grupo acordó considerar la inclusión del índice revisado como prueba de sensibilidad en el marco de la evaluación de stock. La selección de una tendencia de selectividad adecuada se estudiará una vez que se haya proporcionado el índice revisado y pueda probarse dentro del modelo de evaluación. El Grupo también recomienda que se trunquen los últimos años del índice, cuando sólo operaban un par de barcos de cebo vivo.

El documento SCRS/2024/044 presentó un índice estandarizado de abundancia (CPUE) de juveniles de rabil estimado a partir de datos de boyas con ecosonda recopilados entre 2010 y 2023 en el Atlántico oriental. Estos datos acústicos se combinaron con los datos asociados de las pesquerías ICCAT (capturas y tallas) para obtener indicadores específicos del rabil. Dado el bajo porcentaje de mediciones con ecosonda con una biomasa inferior a 0,1 t, los índices se elaboraron a partir de un modelo lineal mixto generalizado (GLM) que asumía una distribución lognormal.

Los autores observaron un aumento constante del índice estandarizado a lo largo de la serie temporal, pero destacaron que los datos acústicos para el análisis han sido relativamente limitados en los dos últimos años. El Grupo también destacó la estimación relativamente alta del índice para 2023-trimestre 3, que puede ser anómala dado el bajo tamaño de la muestra, que parece proceder de una única zona. Esta estimación podría investigarse más a fondo (por ejemplo, para ver si está bien respaldada por los datos), pero también podría tratarse como una sensibilidad en el modelo de evaluación final.

El Grupo también preguntó por los valores relativamente elevados del índice estandarizado en la mitad de la serie temporal, periodo en el que los autores señalaron que se había producido una reducción del número de observaciones. El Grupo preguntó si, aunque el documento describía cinco tipos diferentes de boyas utilizadas por la flota de cerco, el análisis mostraba que sólo se utilizaban tres niveles del factor "boya". Los autores explicaron que algunos tipos de boyas tienen especificaciones técnicas similares, por lo que, a efectos de análisis, se agruparon en tres categorías.

En cuanto a la colonización FOB, los autores aclararon que la hipótesis de colonización de 20-35 días era la misma en todo el conjunto de datos y no cambia, por ejemplo, por zonas, para tener en cuenta los patrones espaciales en la abundancia de especies. El Grupo expresó cierta preocupación por la posibilidad de que los autores estuvieran eliminando inadvertidamente algunas de las señales de abundancia del índice, lo que no es el caso.

Como estimación aproximada, los autores afirmaron que alrededor del 30 % de los datos procedían de los estratos de mayor resolución (es decir, cuadrículas espaciales de 1x1o por mes), alrededor del 30 % del segundo estrato (es decir, cuadrículas espaciales de 1x1o por trimestre) y el 40 % restante del tercer estrato (es decir, estratos regionales por trimestre). Aunque reconoce las limitaciones de los datos, al mismo tiempo el Grupo expresó su preocupación por este planteamiento e indicó que este aspecto debe investigarse más a fondo. Se trata de un aspecto crítico del análisis, ya que la composición de especies puede diferir significativamente en los distintos niveles de estratos.

Los autores recomendaron el uso de este índice en la evaluación, pero también identificaron varias mejoras potenciales que podrían introducirse en la construcción de futuros índices (por ejemplo, enfoques geoespaciales y aprendizaje automático). Dado que el índice estimaba valores trimestrales/ anuales, el Grupo preguntó si se podían estimar valores anuales. Los autores indicaron que, en caso necesario, podrían proporcionar un índice con una periodicidad anual. Sin embargo, a continuación se confirmó que este índice sólo se utilizaba en la plataforma Stock Synthesis con un periodicidad trimestral. Por lo tanto, no se solicitaron cambios adicionales en la resolución temporal de este índice.

El Grupo preguntó a los autores cuál es la franja de edad cubierta por este índice de reclutamiento. Los autores indicaron que debían investigar esta cuestión. Sin embargo, se informó al Grupo de que en la evaluación de 2019, la selectividad de tamaño de la flota de cerco que utiliza objetos flotantes (FOB) se aplicó al índice BAI. El Grupo indicó que este enfoque es bueno si el funcionamiento espacial de estas flotas es similar al de las flotas que operan en FOB y se acordó que así era.

El Grupo se mostró de acuerdo con el uso de este índice en el caso de la continuidad, que se estima a partir de los datos recogidos en el hábitat central de los juveniles de rabil, por lo que parece adecuado como índice de reclutamiento. Al igual que se hizo en la evaluación de 2019, el Grupo recomienda reflejar la selectividad de la flota de cerco que opera con DCP para este índice.

El documento SCRS/2024/052 presentaba un nuevo índice estandarizado de abundancia (CPUE) estimado a partir de los datos recopilados de los cerqueros de la UE que operan con objetos flotantes (FOB) en todos los meses entre 2010 y 2022 en el océano Atlántico oriental. Los índices se construyeron utilizando múltiples enfoques: 1) GLMMS delta-lognormales, 2) modelos aditivos generalizados (GAM) delta-lognormales, y 3) GLMM espacio-temporales (sdmTMB), que incluye la construcción de un campo aleatorio espacial. Por su naturaleza, las flotas FOB tienden a pescar peces más pequeños que las flotas que pescan en bancos libres, por lo que el índice FOB se considera un índice de reclutamiento.

En el enfoque 3, el Grupo aclaró que los autores excluyeron los conjuntos cero, por lo que el índice asociado puede ser hiperestable. Los autores indicaron que la proporción de conjuntos cero en los datos era muy baja (~3%), por lo que esta exclusión tuvo poco efecto en el conjunto de datos. Sin embargo, la hiperestabilidad sigue siendo motivo de preocupación con este índice, dado que la gran mayoría de los registros son lances positivos y, por tanto, los datos ajustados proporcionan poca información sobre la presencia/ausencia (es decir, las tasas de encuentro).

El Grupo también pidió aclaraciones sobre algunas de las variables candidatas, a saber, el número de boyas y la densidad media de boyas a lo largo de una determinada distancia, y cómo podrían calcularse a un nivel determinado para ajustarse a la resolución asociada de los datos del cerco. Los autores aclararon que estos datos proceden de los datos de posición proporcionados por la flota, que incluyen la posición de las boyas de toda la flota que se ha interpolado en mapas espaciales con una resolución horaria. El Grupo también expresó su preocupación por el hecho de que las variables candidatas para las boyas no sean estrictamente independientes. Los autores respondieron que tuvieron en cuenta los factores de inflación de la varianza de estas variables, que no eran elevados.

El Grupo preguntó si se tenían en cuenta las normas de ordenación a la hora de elaborar estos índices. Los autores indicaron que las normas de ordenación no deberían afectar a la estimación de los índices delta-lognormal GLMM y GAM. Del mismo modo, los modelos espaciotemporales tampoco se ven afectados porque pueden utilizar información anterior a los cierres. Sin embargo, los autores reconocieron la necesidad de seguir explorando el efecto potencial de las medidas de ordenación sobre las CPUE.

El Grupo debatió que la gran concentración del esfuerzo pesquero frente a Gabón debido a los acuerdos de acceso podría tener una gran influencia en los resultados. Los autores respondieron que una exploración más profunda del componente espacial/temporal podría tener en cuenta esta concentración de esfuerzos. Como alternativa, las futuras iteraciones de estos índices podrían excluir los datos de esta zona.

El Grupo también debatió el planteamiento general para estimar los índices descritos en este documento. Históricamente, lo que se ha hecho en la estandarización de índices es predecir los efectos del año como una aproximación a las tendencias anuales en la abundancia del stock (es decir, covariables de densidad). Por el contrario, el enfoque propuesto predice las CPUE utilizando las observaciones y basándose en diversas covariables de capturabilidad. Los autores aclararon que este no era el caso, ya que los índices de CPUE proporcionados se generan a partir de las mejores prácticas aceptadas (Hoyle *et al.*, 2024) que utilizan matrices de predicción definidas externamente para construir índices de abundancia (es decir, no dependen de los datos observados). Los datos dependientes de la pesca no son aleatorios, por lo que se intentaron eliminar los factores que pueden afectar a la capturabilidad, como las zonas, la temporada, las artes de pesca, etc., y se esperaba que la tendencia restante refleje la biomasa del stock. Pero cuando se utilizaron modelos como GAM se pudo ajustar muy bien los datos pero no se pudo probar si se estaban eliminando los efectos de dichos factores. Las capturas por lance y los lances son casi siempre positivos, aunque sigue existiendo un posible problema de hiperestabilidad en este índice.

El Grupo se mostró de acuerdo con los autores que subrayaron que los resultados del modelo GLMM espacial/temporal son preliminares y, por lo tanto, no deben tenerse en cuenta para la evaluación. No obstante, el Grupo acordó utilizar el índice GLMM delta-lognormal como caso de sensibilidad durante la evaluación de stock. La selectividad de este índice debería reflejarse en la flota de cerco que opera con DCP.

El Grupo también reconoció el valor potencial del enfoque espaciotemporal desarrollado en este estudio (es decir, el enfoque 3) e identificó una serie de posibles mejoras. El Grupo recomendó ampliar estos modelos para incluir covariables de densidad (por ejemplo, el rabil se concentra en zonas de alta clorofila-a) y para tener en cuenta posibles mejoras en la tecnología de las ecosondas o cambios en la configuración de los buques. Los autores también identificaron la necesidad de aislar el efecto temporal de (por ejemplo) las interacciones tiempo-área, que complican las predicciones asociadas que sólo son específicas del tiempo. Los autores también planean explorar el uso de la información de identificación del buque en su estandarización (frente al tamaño/antigüedad del buque) y comparar futuras iteraciones de su índice con el índice de reclutamiento base (BAI, SCRS/2024/044).

Debate sobre la selección de la CPUE

Basándose en las revisiones de los documentos CPUE presentadas anteriormente, el Grupo debatió los criterios de evaluación de la CPUE para cada serie (**Tabla 5**). Las estimaciones anuales de abundancia relativa y los coeficientes de variación de las series temporales de CPUE disponibles se presentan en la **Tabla 6**. El Grupo debatió además qué CPUE de entre todos los índices disponibles debería utilizarse en la evaluación de stock de 2024, y se recomendaron los siguientes índices (**Tabla 7**):

- Ensayos iniciales
 - Índice conjunto del palangre Región 2 sin submuestreo: 1959 – 2022
 - Índice FOB derivado de boyas: 2010 – 2022
 - Índice de cerco en bancos libres de la UE: 1993 – 2022
- Análisis de sensibilidad
 - Índice de cerco en FOB de la UE: 2010 – 2022
 - Índice BB de Venezuela con factor identificación del buque: 1987 – 2022

En las **Figuras 10 y 11** se comparan los índices disponibles de la evaluación de 2019 y los índices disponibles actualmente.

5. Examen de los modelos de evaluación para la evaluación, especificaciones de los datos de entrada y opciones de modelación

El Grupo debatió los supuestos que deben aplicarse a los modelos de evaluación de stock de rabil de 2024 y esbozó los siguientes protocolos:

- En Stock Synthesis3 (SS3) se construirá un modelo estacional, de un área y de sexos combinados que abarcará un periodo de tiempo comprendido entre 1950 y 2022.
- Los modelos de producción excedente de biomasa por intervalos temporales anuales (JABBA y MPB) también pueden utilizarse para comparación, validación y consideración para el asesoramiento.
- Se supuso que la biomasa del stock inicial en 1950 se encontraba en un estado de stock virgen sin pescar.
- La estructura de la flota comprendía 25 flotas, incluidas cinco flotas de cerco, una flota ghanesa combinada de cebo vivo y cerco, cuatro flotas de cebo vivo, nueve flotas de palangre, dos flotas de liña de mano y otros artes combinados (**Tabla 8**).
- Las definiciones de la estructura de la flota son similares a las de la evaluación del rabil de 2019 y coherentes con las evaluaciones de stock de patudo del Atlántico y listado del Atlántico oriental para facilitar la evaluación de estrategias de ordenación multistock.

Se actualizará un modelo de continuidad siguiendo los supuestos de la evaluación de 2019 y se modificará según lo indicado por el SCRS para integrar los supuestos y configuraciones alternativas descritos a continuación. En las siguientes secciones se enumeran los datos primarios y los supuestos de parametrización para los modelos SS3 y de producción excedente de biomasa.

Índices de abundancia

Los índices de abundancia y la selectividad asociada serán coherentes con la evaluación de 2019. Se modelizarán tres índices de abundancia: 1) el índice de palangre conjunto de las CPC para el Atlántico tropical (región 2) dividido en dos periodos 1959-1978 y 1979-2022; 2) el índice estacional de boyas de ecosonda acústica asociadas a DCP que abarca el periodo 2010-2022; y 3) el índice de cerco en banco libre que abarca el periodo 1993-2022. Se asumirá que el índice conjunto de palangre tenía una selectividad de peces de mayor edad, equivalente a la flota palangrera japonesa del Atlántico tropical (flota 17, **Tabla 8**). Se asumirá que el índice de boyas acústicas tiene la misma selectividad que la flota de cerco que pesca con DCP en la temporada 1 del periodo reciente (flota 7, **Tabla 8**). Se asumirá que el índice de cerco en banco libre tiene la misma selectividad que la flota de cerco en banco libre en el periodo reciente (flota 3, **Tabla 8**). Los CV de los índices se escalarán inicialmente a un CV medio = 0,2 o superior si es necesario en toda la serie temporal, conservando al mismo tiempo la variabilidad interanual relativa estimada por los modelos de estandarización (es decir, los CV se estandarizarán a una media = 0,2). Los tres índices se modelarán con los modelos SS3 y de producción excedente.

Composición por tallas

Los datos de talla para cada flota, año y temporada serán proporcionados por la Secretaría una vez que se hayan completado todas las actualizaciones de datos de talla de las CPC tras la reunión de preparación de datos. Las composiciones por tallas se introducirán como el número de peces observados por intervalo de tallas de 4 cm. Se pueden considerar otros intervalos de tallas (por ejemplo, intervalos de 2 cm) según sea necesario para facilitar la estimación del crecimiento en el marco de SS3. Los tamaños efectivos de las muestras serán iguales al log10 (del número de observaciones), para reducir el efecto de la pseudo-replicación en el muestreo y disminuir la ponderación en la verosimilitud global del modelo. Este enfoque es coherente con el tratamiento de los datos de composición por tallas para las otras evaluaciones de túnidos tropicales y la evaluación de 2019 del stock de rabil.

Talla y peso por edad

El supuesto de crecimiento se mantendrá sin cambios con respecto a la evaluación anterior, modelado como una curva de Richards de sexo combinado publicada por Pacico *et al.*, 2021. Los parámetros de crecimiento se fijaron en el modelo de evaluación de 2019 debido a la dificultad encontrada en la estimación directa de los parámetros, pero la estimación del crecimiento en SS3 se intentará con las observaciones condicionales de talla por edad introducidas en el modelo. Se incluirán distribuciones previas informativas cuando sea necesario para permitir cierta flexibilidad en la estimación del crecimiento, manteniendo al mismo tiempo la estabilidad del modelo. Esto es especialmente importante para tener en cuenta el posible sesgo de selectividad de los artes en el muestreo de las pesquerías. El peso en kilogramos se estimará a partir de la longitud recta a la horquilla (cm) convertida a peso asumiendo la actual relación talla-peso del SCRS para el rabil (Caverivière 1976) $W_t = (2.1527e-05)*FL^{2.976}$.

Madurez y fecundidad

Los supuestos de madurez y fecundidad se mantendrán sin cambios con respecto a la evaluación de 2019. La fecundidad se modelará como una relación directa con el peso corporal de la hembra. Se supondrá que la madurez sigue una función logística del tamaño corporal de los peces, con una madurez supuesta del 50 % a los 115 cm de longitud recta a la horquilla (Diaha *et al.*, 2016, Pacicco *et al.*, 2023).

Mortalidad natural (M)

En consonancia con la evaluación de 2019, la mortalidad natural específica por edad se modelará asumiendo una función de Lorenzen (Lorenzen, 2005) para tener en cuenta la disminución de la mortalidad con el aumento de la edad. La estimación de la tasa de mortalidad natural de base será igual a 0,3, basada en el estimador de longevidad de Hamel y Cope (2022) con una estimación de edad máxima supuesta de 18 años (Andrews *et al.*, 2020, Pacicco *et al.*, 2021). La estimación base de M de 0,3 se modelará como la mediana a través de las edades totalmente seleccionadas, que pueden considerarse de 2, 3 y 6-10 años, provisionalmente, basándose en las estimaciones de selectividad de la evaluación de 2019. Para incorporar la incertidumbre en torno a la estimación básica de M, se sugirió modelar M utilizando una distribución previa lognormal con un CV=0,31 (Hamel y Cope, 2022), e integrar potencialmente la distribución completa en la evaluación de stock utilizando un remuestreo de Monte Carlo (al menos 100 iteraciones). La mortalidad natural por edad se parametrizará en SS3 (en lugar de un vector de entrada fijo) para permitir la flexibilidad del modelo a supuestos alternativos y la parametrización coherente de M en todos los ensayos. La distribución de M por edad se incorporará a las distribuciones previas de los parámetros de la tasa de crecimiento (r) para los modelos de producción excedente.

Selectividad de la flota

La parametrización inicial de la selectividad seguirá los supuestos de la evaluación de 2019 (**Tabla 8**). La selectividad se estimará directamente para las flotas 1- 3, 7, 11-14, 16-17, 19-20 y 23-25. Se ajustará una función spline cúbica a las composiciones de las flotas 1- 3, 7 y 11 para modelar la multimodalidad de las observaciones de talla. Las flotas 12-14, 16, 19 y 23-25 se modelarán como funciones normales dobles. Se supondrá que las flotas 17 y 20 tienen una selectividad logística asintótica. Para reducir la complejidad del modelo, se reproducirán las siguientes selectividades de flota: la flota 4 reproducirá la flota 1, la flota 5 reproducirá la flota 2, la flota 6 reproducirá la flota 3, las flotas 8-10 reproducirán la flota 7, la flota 15 reproducirá la flota 14, la flota 18 reproducirá la flota 16, la flota 21 reproducirá la flota 19, y la flota 22 reproducirá la flota 14. Los supuestos de selectividad de la flota pueden modificarse cuando sea necesario para mejorar el ajuste del modelo a las composiciones por talla, la convergencia, la parsimonia o el desempeño general.

Reclutamiento del stock

La relación stock-reclutamiento se modelará mediante la función Beverton-Holt con el reclutamiento virgen (R_0) y la desviación logarítmica media del reclutamiento (σ_R) estimados libremente en un intervalo de inclinación fijo ($h=0,7, 0,8$ y $0,9$), que definirá el eje de la matriz de incertidumbre. Las desviaciones anuales del reclutamiento se estimarán inicialmente para el periodo comprendido entre 1974 y 2021, y se modificarán, cuando sea necesario, en función de los diagnósticos del modelo. Se aplicará la corrección de sesgo lognormal ($-0,5\sigma^2$) para el reclutamiento medio del stock siguiendo las recomendaciones de Methot y Taylor (2011).

Ponderación de datos

El modelo final aplicará un procedimiento de reponderación de datos para las composiciones por tallas de la flota siguiendo el método de Francis 2011, coherente con el enfoque de la evaluación de 2019 y el aplicado a otros tñidos tropicales (patudo y listado). Los índices de abundancia se ponderarán por igual.

Calendario de trabajo entre sesiones

El Grupo acordó el siguiente calendario para las tareas de trabajo en el periodo intersesiones en preparación de la reunión de evaluación:

- 26 de abril - la Secretaría facilitará a los equipos de modelación los datos de captura y talla por flota.
- 20 de mayo - se realizará una revisión del progreso de los modelos de evaluación y, si es necesario, se celebrará una reunión informal en línea entre sesiones.
- 20 de mayo - las CPC proporcionarán CAS a la Secretaría para las tres especies.

- 30 de junio- se completarán y validarán las CAS de las tres especies (1 semana antes de la reunión de evaluación de stock de rabil).
- 1 de julio - se enviarán a la Secretaría los documentos y presentaciones del SCRS.

6. Revisión de los avances hacia las evaluaciones de estrategias de ordenación de tónidos tropicales

En este punto del orden del día se debatieron los dos procesos de MSE en curso para los tónidos tropicales del Atlántico: la MSE para el listado occidental y la MSE multistock para el listado del este, patudo y rabil.

a. Progresos en la MSE para listado occidental

MSE para el listado occidental: En el documento SCRS/2024/050 se presentaba un resumen de la Primera reunión intersesiones de la Subcomisión 1 sobre la MSE para el listado occidental de febrero de 2024 y se proponía un plan de trabajo actualizado para los futuros desarrollos de la MSE para el listado occidental. Los autores subrayaron la importancia de que el Grupo siga desarrollando la MSE para el listado occidental. Para buscar la transparencia en el proceso de la metodología y el análisis de la MSE para el listado occidental, los autores propusieron una serie de reuniones con diferentes temas que deberían debatirse este año, e iniciar el debate dentro del Subgrupo técnico sobre la MSE para los tónidos tropicales.

Entre los principales puntos de debate, como punto de partida, se sugirió al Grupo que el Subgrupo técnico sobre la MSE para los tónidos tropicales discutiera qué índices se utilizarán para cada CMP para generar el total admisible de capturas (TAC) en las simulaciones de ciclo cerrado, incluido el TAC real para el primer ciclo de ordenación. Sin embargo, para que estas discusiones tengan lugar, el Grupo entiende que primero es necesario definir mejor la estructura del Subgrupo técnico sobre la MSE para los tónidos tropicales.

El Grupo consideró que no había proporcionado suficiente información al equipo de la MSE para el listado occidental debido a la carga de trabajo durante las evaluaciones, a pesar de las diversas oportunidades de debate. El Grupo recomendó el Subgrupo técnico sobre la MSE para los tónidos tropicales como una solución para recibir feedback más detallado y a tiempo dado que la MSE se tiene que completarse este año.

b. Progresos en la MSE multistock para los tónidos tropicales

Para esta MSE, se presentó el primer desarrollo del marco de simulación, señalando que se encontraba en fase preliminar. La atención se centró en describir cómo se integraron las tres evaluaciones más recientes de stock de tónidos tropicales en un marco multistock. El Grupo proporcionó información para las siguientes fases de desarrollo de esta MSE, incluida la elaboración de un documento de especificaciones de prueba similar al que se hizo para las MSE para el atún rojo, el atún blanco y el pez espada.

El Grupodebatió las opciones para los objetivos provisionales de ordenación de múltiples stocks, entendiendo que los tres stocks de tónidos tropicales deberían mantenerse en el nivel de B_{RMS} o por encima de él. El Grupo solicitará a la Comisión información específica sobre los objetivos de ordenación de la MSE multistock, incluidas las probabilidades y los plazos.

El Grupo acordó que el Subgrupo técnico sobre la MSE para los tónidos tropicales debería estar mejor estructurado y sus responsabilidades bien definidas. La idea general es que este grupo de trabajo *ad hoc* supervise los pasos en el desarrollo de los marcos de simulación de la MSE desarrollados por el Grupo de especies de tónidos tropicales. Así, como forma de intentar conseguir esta mínima organización, se celebró una pequeña reunión con los científicos del Grupo de especies de tónidos tropicales interesados en contribuir y participar en este grupo de trabajo *ad-hoc*. Durante esta reunión intersesiones, se presentaron unos términos de referencia generales, que fueron debatidos y aceptados por el Grupo para que sirviera de guía al Subgrupo técnico sobre la MSE para los tónidos tropicales (**Apéndice 5**). El Grupo recomienda que se nombre un presidente para el Subgrupo técnico sobre la MSE para los tónidos tropicales.

En el documento SCRS 2024/017 se presentaba un resumen de los talleres de creación de capacidad para las MSE que se centraron en los tónidos tropicales y tuvieron lugar en 2023. Dos talleres en línea de un día de duración, uno para científicos en junio y otro para gestores en octubre, contaron con participantes de 20 CPC de ICCAT. Los talleres pretendían ofrecer una introducción a los procedimientos de ordenación, la evaluación de las estrategias de ordenación, el estado actual de desarrollo de ésta para los tónidos tropicales, y una cierta exposición a herramientas prácticas destinadas a comprender el proceso de MSE. El documento también presenta recomendaciones para el futuro desarrollo de capacidades basadas en las respuestas de los participantes a las encuestas del taller.

El Grupo discutió las recomendaciones realizadas sobre formación en capacidad presentadas en el documento SCRS/2024/017 y acordó que sería beneficioso proporcionar un acceso más amplio al SCRS de los materiales presentados en los talleres de formación patrocinados por ICCAT. Esto podría hacerse proporcionando enlaces a estos materiales en la página web de ICCAT, por ejemplo, con una nueva pestaña de formación en la página web. Dado que estos talleres han sido aprobados por el SCRS y financiados por la Comisión, no es necesario solicitar autorizaciones adicionales para facilitar dicho acceso. Proporcionar este acceso y modificar la página web de ICCAT tendrá algún coste (por ejemplo, licencias de software para la plataforma de aprendizaje y herramientas de encuesta) que el SCRS debería considerar.

El Grupo también apoyó la recomendación de incluir en los términos de referencia de creación de capacidad para la MSE una solicitud para desarrollar un nuevo programa que facilite la formación de científicos seleccionados mediante su incorporación a los equipos de desarrollo técnico de las MSE de ICCAT existentes. El Grupo debatió el hecho de que la creación de capacidad técnica para la implantación de las MSE requiere que se le dedique una cantidad de tiempo considerable. Por lo tanto, es importante reconocer que la participación en este tipo de formación tendrá implicaciones financieras. Otras recomendaciones para la futura formación en MSE incluidas en la presentación SCRS/2024/017 son coherentes con recomendaciones anteriores de este Grupo sobre la necesidad de formación en MSE para tónidos tropicales.

También se señaló que, si los científicos de las CPC asumen un papel activo en el desarrollo de las MSE y los procedimientos de ordenación (especialmente cuando van más allá de revisar el trabajo para participar en el desarrollo), esto representa un compromiso muy sustancial en términos de tiempo y coste laboral. Además, los compromisos a largo plazo de mantenimiento y revisión de los MP entrañan costes, así como los posibles problemas que pueden surgir al mantener los contratos a largo plazo (por ejemplo, hacer frente a la limitación de los contratos de un año, mantener a los contratistas si éstos son responsables del mantenimiento de los modelos operativos y las herramientas de análisis). Se sugirió que este tema fuera tratado por el Grupo de trabajo sobre métodos de evaluación de stocks; se insta a todos los cargos del SCRS a participar en las reuniones del Grupo de trabajo sobre métodos de evaluación de stock.

7. Desarrollo del Plan de investigación sobre tónidos tropicales

7.1 Plan de Investigación sobre tónidos tropicales

En la presentación SCRS/P/2024/015 se detallaba un plan de trabajo para la revisión del Programa de recopilación de datos e investigación sobre tónidos tropicales. El plan consiste en llevar a cabo un amplio programa de investigación plurianual que se revisará anualmente.

El Grupo acordó desarrollar este plan en 2024 de acuerdo con los siguientes pasos: 1) Aprobar una plantilla y volver a poner en marcha el grupo de trabajo; 2) rellenar la plantilla con los responsables del Grupo y de las especies; 3) presentar el plan y finalizarlo en la reunión del Grupo de especies de tónidos tropicales en septiembre de 2024; y 4) aprobar la solicitud de financiación para los próximos dos años de trabajo en las sesiones plenarias del SCRS.

La plantilla acordada por el Grupo figura en la **Tabla 9**, y se pidió a los participantes en la reunión que se pusieran en contacto con el coordinador del Grupo de especies de tónidos tropicales si estaban dispuestos a formar parte del grupo de trabajo para desarrollarla en el periodo intersesiones.

7.2 Contratos

Se celebraron varios debates sobre contratos que se resumen a continuación, incluido un contrato de marcado en curso en el Atlántico noroccidental.

Durante el AOTTP se firmó un contrato con la Universidad de Maine para marcar 5.000 tónidos tropicales en el Atlántico noroccidental. Debido a la limitada disponibilidad de oportunidades de marcado, el contratista solicitó que el número objetivo original se redujera de 5.000 a 2.000, y al final de este contrato se marcaron 1.025 peces. En 2021, el SCRS solicitó la firma de un contrato para seguir marcando en el Atlántico noroccidental, con el fin de alcanzar el objetivo para la región. Se lanzó una convocatoria de ofertas, por lo que se firmó un nuevo contrato con el mismo contratista con fecha de finalización el 31 de diciembre de 2022. Sin embargo, el contratista no pudo alcanzar el objetivo (1.400), por lo que se presentó una solicitud de cambio vinculada a la limitada disponibilidad de peces en determinadas zonas. En febrero de 2023, el Grupo aceptó la modificación de los términos de referencia, con la aprobación de nuevos objetivos por zona geográfica y acordando una prórroga que se envió al contratista en julio de 2023. Sin embargo, esta modificación no fue firmada ya que, aunque el contratista se puso en contacto con el secretario ejecutivo a mediados de noviembre de 2023, debido a un problema de correo electrónico el mensaje nunca llegó al personal pertinente de la Secretaría.

La Secretaría solicitó orientación al Grupo sobre el camino a seguir. El Grupo está de acuerdo en que el marcado en el Atlántico noroccidental es importante. Sin embargo, basándose en la continua falta de comunicación, el incumplimiento de los términos de referencia del contrato (por ejemplo, la no asistencia a las reuniones del SCRS para proporcionar una actualización de las actividades y logros) y las limitadas actualizaciones de los últimos años, el Grupo solicitó que se cancelara el contrato. Además, el Grupo acordó revisar la forma de continuar este trabajo en el futuro como parte del Programa de recopilación de datos e investigación sobre tónidos tropicales.

7.3 Propuesta de recopilación de datos

El presidente del SCRS presentó el proyecto de los términos de referencia de una propuesta para la mejora de la recopilación y comunicación de datos en el Caribe. Esta labor se financiará íntegramente mediante contribuciones financieras voluntarias de Estados Unidos, utilizando fondos obtenidos a través de un acuerdo financiero con la empresa responsable del vertido de petróleo de la plataforma Deepwater Horizon en 2010 en el golfo de México para apoyar proyectos de recuperación destinados a paliar los daños causados a los recursos naturales. Este proyecto abordaría la recuperación de stocks de especies altamente migratorias mediante la mejora de la recopilación y comunicación de datos para apoyar la ordenación de las pesquerías, centrándose en la región del Caribe.

El Grupo reconoció que esta propuesta responde a la necesidad de mejorar la recopilación y comunicación de datos en el Caribe, que el SCRS había identificado previamente como una prioridad. El Grupo también destacó la necesidad de implicar a otros grupos del SCRS en los debates sobre los términos de referencia. En consecuencia, se acordó que es necesario seguir trabajando entre sesiones para que las partes pertinentes puedan revisar y contribuir a los términos de referencia.

Se acordó que los términos de referencia se distribuirán a los cargos pertinentes del SCRS, antes de que la Secretaría los distribuya a las CPC de la región del Caribe para que realicen sus aportaciones (en los tres idiomas de ICCAT), con el objetivo de obtener una versión aprobada en la reunión de evaluación del stock de rabil. Además de elaborar y ultimar los términos de referencia, el Grupo convino en que se necesita más información para aclarar los presupuestos disponibles y los plazos. El Grupo también reconoció que el desarrollo de capacidades y la mejora de la comunicación de datos siguen siendo una prioridad importante para otras CPC.

7.4 Presupuesto

La Secretaría presentó un resumen de los gastos de 2023 y 2024 hasta la fecha, incluido el saldo presupuestario restante. Tras la revisión, se identificaron una serie de áreas que están en curso o que aún requieren términos de referencia. La Secretaría acordó elaborar una lista de los términos de referencia pendientes que aún no se han redactado, y los relatores de tónidos tropicales acordaron elaborar los términos de referencia lo antes posible.

8. Recomendaciones

a. Investigación y estadísticas

El Grupo recomendó que las CPC consideren el nuevo programa de investigación iTUNNES financiado por la UE para identificar oportunidades de coordinar sus respectivos programas de muestreo de estudios biológicos sobre tónidos tropicales.

El Grupo recomendó que se celebre un taller para las pesquerías de cerco de túnidos tropicales sobre la aplicación y el uso de la versión actualizada del TT3R en 2025. El objetivo es presentar las nuevas características de TT3R y la base de datos SQL actualizada de AVDTH, con el fin de promover su uso y la estandarización para todas las especies de túnidos tropicales con el fin de estimar la composición de las capturas y la captura total por parte de todas las flotas.

El Grupo recomendó que las CPC con pesquerías tropicales dirigidas al rabil, patudo y listado presenten un resumen de las actuales metodologías de muestreo utilizadas sobre el terreno, la cobertura del muestreo y qué métodos estadísticos se utilizan para estimar la captura, la composición de la captura y la distribución por tallas de la captura.

El Grupo recomendó al Subcomité de estadísticas que considere:

- la posibilidad de eliminar la necesidad de separar las zonas de muestreo este y oeste en los datos de captura nominal de Tarea 1 de rabil, y
- si es posible comunicar eficazmente en la Tarea 1 la falta de actividad de una flota que realizó capturas en el pasado, reconociendo que la actividad se comunica mejor en los datos de captura y esfuerzo de Tarea 2.

El Grupo recomendó que se mejore la investigación sobre la incorporación de factores espaciotemporales en la estimación de los índices estandarizados de CPUE de abundancia relativa. Esto permitirá comprobar mejor, entre otras cosas, si la abundancia y distribución del rabil está cambiando a lo largo del tiempo y si tales cambios pueden estar relacionados con el cambio climático.

El Grupo recomendó la activación del Subgrupo técnico sobre la MSE para los túnidos tropicales, siguiendo los términos de referencia recogidos en el **Apéndice 5**.

El Grupo recomendó que los materiales de formación de los talleres de creación de capacidad de ICCAT se pongan a disposición del SCRS a través del sitio web. Como esto tiene algunos costes asociados, el Grupo recomendó que se prepare un presupuesto que refleje dichos costes para su consideración por parte de ICCAT.

El Grupo recomendó que se preparen los términos de referencia del próximo taller o talleres de capacitación para la MSE de conformidad con las recomendaciones del Grupo (Sección 6b) y del documento SCRS/2024/017.

b. Ordenación

El Grupo recomendó al SCRS que solicite a la Comisión información específica sobre los objetivos de ordenación para la MSE multistock, incluyendo probabilidades y plazos.

9. Respuestas a la Comisión

El Grupo revisó la hoja Excel de respuestas activas que mantiene la Secretaría y también examinó una lista exhaustiva de preguntas preparada por la Subcomisión 1 (**Apéndice 6**). El Grupo tomó nota de tres respuestas activas a la Comisión.

9.1 Una respuesta relativa a la realización de la MSE para el listado occidental

El Grupo preparará una respuesta que describa los avances de la MSE para el listado occidental antes de la reunión anual del SCRS.

9.2 Actualización de la hoja de ruta de la MSE

El Grupo preparará una actualización de la hoja de ruta de la MSE antes de la reunión anual del SCRS.

9.3 Actualización de los datos históricos de lances sobre DCP

Con respecto a esta respuesta, la Secretaría señaló que ya ha recibido todos los datos que probablemente estén disponibles de las CPC, y que es posible que no haya información nueva que mejoren las respuestas anteriores. El Grupo debatió varios enfoques para informar a la Comisión sobre el número máximo de DCP (o lances en DCP)

que podrían desplegarse y determinó que los datos para hacer evaluaciones estadísticamente rigurosas son muy limitados. Los relatores de tónidos tropicales y la Secretaría estudiarán la información disponible antes de la reunión de evaluación del stock de rabil en julio, y prepararán un proyecto de respuesta si es posible.

9.4 Preguntas de la Subcomisión 1 no incluidas en las respuestas oficiales

En cuanto a la extensa lista de peticiones elaborada por la Subcomisión 1 en 2023 (**Apéndice 6**), el Grupo expresó su preocupación por el número y la complejidad de las preguntas. El presidente del SCRS señaló que hubo poco tiempo para discutir, priorizar o refinar las preguntas antes de la reunión del SCRS de 2023. Además, acordó llamar la atención sobre este tema durante la Segunda reunión intersesiones de la Subcomisión 1, en mayo de 2024 para determinar si esta lista puede refinarse para desarrollar una lista de solicitudes que se pueda gestionar. También se señaló la importancia de incluir todas estas peticiones de la Comisión en el plan de trabajo anual de tónidos tropicales y en coordinación con la Secretaría.

10. Otros asuntos

a. Actualización de las recomendaciones del taller del SCRS

El taller del SCRS se celebró del 18 al 20 de marzo de 2024 en Madrid, e incluía el debate de una amplia gama de temas relevantes para la forma en que el SCRS lleva a cabo su trabajo. El informe de ese taller se va a adoptar por correspondencia, pero durante el taller se aprobó una lista de recomendaciones surgidas del debate. El presidente del SCRS proporcionó una visión general de dichas recomendaciones, resaltando las recomendaciones particulares que tenían relevancia para las discusiones que tuvieron lugar durante esta reunión preparatoria de datos de rabil o que eran relevantes para el proceso de evaluación de stock de este año.

Estas recomendaciones destacadas relacionadas con los debates de esta reunión incluían, por ejemplo, una solicitud para que los materiales de los talleres de formación de ICCAT se mantengan y estén disponibles para uso del SCRS y de la Comisión. También se hizo un llamamiento a los Grupos para que presenten los términos de referencia de las solicitudes de financiación de la investigación en las reuniones de septiembre de los Grupos de especies, o como muy tarde en la reunión anual de la Comisión, de modo que las convocatorias de ofertas de los proyectos financiados puedan difundirse a principios del siguiente año civil. Hubo recomendaciones pertinentes que instaban a reactivar el Grupo de trabajo *ad hoc* sobre marcado y proporcionaban orientaciones adicionales sobre el uso de marcas electrónicas.

Una recomendación surgida del taller del SCRS generó debate durante esta reunión (preparación de datos de rabil). Esta recomendación pedía a los Grupos que estructuraran sus planes de trabajo de modo que los modeladores pudieran reunirse en línea con los demás científicos participantes en la reunión de evaluación dos o más semanas antes de las reuniones de evaluación programadas. La intención sería informar al Grupo de cualquier resultado preliminar o de cualquier decisión imprevista que tomaran los modeladores para mejorar el desempeño del modelo y permitir a los demás científicos solicitar enfoques alternativos según proceda.

El Grupo expresó varias preocupaciones en relación con esta recomendación. También se expresó la preocupación de que si el tiempo transcurrido entre la reunión en línea y la reunión de evaluación era demasiado corto, no habría tiempo para atender cualquier solicitud de análisis adicionales o modificados; por lo tanto, el plazo debería ser superior a dos semanas antes de la reunión de evaluación. También preocupaba que el tiempo disponible para el análisis entre la finalización de los datos para esta evaluación y cualquier reunión en línea con los modeladores pudiera ser demasiado corto para avanzar lo suficiente en los análisis.

El presidente del SCRS aclaró que esta recomendación se proporcionó al Grupo para su consideración como un posible enfoque este año, y que no ha sido adoptada por el SCRS como obligatoria. Además, la recomendación pide que esto se tenga en cuenta durante el desarrollo del plan de trabajo, por lo que en el futuro quizá podría considerarse la posibilidad de disponer de más tiempo entre reuniones para facilitar la celebración de esta reunión en línea.

b. Plan de trabajo entre sesiones relacionado con la mejora de los datos

Se presentó un informe de situación sobre la actualización del proceso T3 (Tratamiento de tónidos tropicales), tal y como había solicitado el Grupo (SCRS/P/2024/025). Este proceso tiene como objetivo estimar las capturas por especie de las pesquerías de cerco de tónidos tropicales, basándose en programas rutinarios de muestreo en los

desembarques. Se puede encontrar un resumen de los cambios históricos del procedimiento en el documento científico de Pianet *et al.*, (2000). Este documento también explica y justifica los cambios que se han producido a lo largo de la historia reciente para obtener correctamente una composición específica de las capturas de la flota de cerco. Debido al cambio en la estrategia de pesca, aumento de los lances sobre objetos flotantes a partir de 1991, junto con el uso posterior de balizas y ecosondas, fue necesario revisar los programas de muestreo en los desembarques. Así, en los años 1996-1997 (Pallarés y Nordstrom, 1997 y Pallarés y Petit, 1998), se mejoraron la composición específica, las estadísticas, las distribuciones de tallas y los procedimientos de conversión de la medida de talla de la 1ª dorsal (LD1) a la longitud estándar a horquilla (LF). El programa T3 se desarrolló originalmente en lenguaje Fortran asociado a una base de datos ACCESS y se ha utilizado para corregir las principales capturas de túnidos desde entonces. A partir de 2020, el desarrollo de T3 corre a cargo del Subgrupo intersesiones (ISSG) de túnidos tropicales del grupo de coordinación regional de la UE sobre grandes pelágicos (RCG-LP). Este grupo está compuesto por científicos de UE-España, UE-Francia, Senegal y las Seychelles, que compartieron un diseño de muestreo, bases de datos y tratamiento comunes, incluido el proceso T3.

El proceso T3 se ha codificado recientemente en forma de paquete R para facilitar su desarrollo colaborativo y el acceso abierto a la comunidad científica. La versión 2024 del paquete puede manejar varias bases de datos o archivos como entradas, con el objetivo de ser utilizado por cualquier pesquería de cerco que disponga de los datos necesarios para la estimación de capturas. En particular, un muestreo sólido de los desembarques es una pieza fundamental para que el proceso tenga éxito. Los resultados del proceso T3 se formatearon para proporcionar datos de capturas y distribución de tallas de acuerdo con las normas de las OROP de túnidos (ICCAT e IOTC). Los ensayos preliminares sobre las series temporales históricas han demostrado la coherencia de las estimaciones en comparación con las estimaciones de las series temporales utilizando las versiones anteriores del proceso T3. UE-España, UE-Francia, Senegal y Seychelles tienen previsto presentar la estimación de capturas para 2023 utilizando la nueva versión T3R.

Se señaló que algunos análisis necesarios para las respuestas a la Comisión se basan en la captura por talla (CAS) para las tres especies y que, por lo tanto, las CPC deberían proporcionar CAS para las tres especies de túnidos tropicales, no sólo para el rabil. La Secretaría confirmó que facilitará CAS antes de la reunión de evaluación de stock. El Grupo también señaló que si la Comisión está interesada en el efecto de los cambios en la selectividad, hay varios enfoques que podrían utilizarse, algunos de los cuales se han cargado en los documentos de referencia (Correa *et al.*, 2023).

11. Adopción del informe y clausura

El informe fue adoptado durante la reunión. El presidente del Grupo agradeció sus esfuerzos a todos los participantes y a los intérpretes. La reunión fue clausurada.

References

- Allman, R., Ailloud, L., Austin, R., Falterman, B., Farley, J., Krusic-Golub, K., Lang, E., Pacicco, A., Satoh, K. 2020. Report of the International Workshop on the Ageing of Yellowfin and Bigeye Tuna. ICCAT Collect. Vol. Sci. Pap., Vol. 77(8): 32–46.
- Andrews, A.H., Pacicco, A., Allman, R., Falterman, B.J., Lang, E.T., Golet, W. 2020. Age validation of yellowfin (*Thunnus albacares*) and bigeye (*Thunnus obesus*) tuna of the northwestern Atlantic Ocean. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 77(4): 637-643.
- Anonymous. 2019. Report of the 2019 ICCAT Yellowfin Tuna Data Preparatory Meeting. ICCAT Collect. Vol. Sci. Pap., Vol. 76(6): 1-90.
- Anonymous. 2020. Report of the 2019 ICCAT Yellowfin Tuna Stock Assessment Meeting. (Grand-Bassam, Cote d'Ivoire, 8-16 July 2019). ICCAT Collect. Vol. Sci. Pap., Vol. 76(6): 344-515.
- Anonymous. 2022. Report of the 2022 Skipjack Stock Assessment Meeting (Online, 23-27 May 2022). Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 79(1): 419-554.
- Anonymous. 2023. Report of the 2023 ICCAT Atlantic Albacore Stock Assessment Meeting (including MSE). Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 80(3): 175-278.
- Caverivière, A., Conand, F., Suisse de Sainte Claire, E. 1976. Distribution et abondance des larves de thonidés dans l'Atlantique tropico-oriental. Étude des données de 1963 à 1974. Doc. Scient. Centre Rech. Océanogr. Abidjan, Vol. VII, n°2, Décembre : 49-70.
- Correa G.M., Merino, G., Santiago, J., Urtizbera, A. 2023. Responses of tuna stocks to temporal closures in the Indian Ocean. IOTC-2023-WGFAD05-13.
- Diaha, N.C., Zudaire, I., Chassot, E., Barrigah, D.B., Irie, Y.D., Gbeazere, D.A., Kouadio, D., Pecoraro, C., Romeo, M.U., Murua, H., Amande, M.J., Dewals, P., Bodin, N. 2016. Annual monitoring of reproductive traits of female Yellowfin Tuna (*Thunnus albacares*) in the eastern Atlantic Ocean. ICCAT Collect. Vol. Sci. Pap., Vol. 72 (2): 534–548.
- Fily, T., Duparc, A. 2023. Conversion factors update for tropical tunas caught with purse seine in the Atlantic Ocean. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 80(2): 179-191.
- Francis, R.C. 2011. Data weighting in statistical fisheries stock assessment models. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 68 (6), pp.1124-1138.
- Hamel, O.S, J.M Cope. 2022. Development and considerations for application of a longevity-based prior for the natural mortality rate. Fisheries Research (256) <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2022.106477>.
- Hoyle, S.D, Campbell, R.A., Ducharme-Barth, N.D., Grüss, A., Moore, B.R., Thorson, J.T., Tremblay-Boyer, L., Winker, H., Zhou, S., Maunder, M.N. 2024. Catch per unit effort modelling for stock assessment: A summary of good practices. Fisheries Research, Vol. 269, January 2024, 106860.
- Lorenzen, K. 2005. Population dynamics and potential of fisheries stock enhancement: practical theory for assessment and policy analysis. Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences 360: 171–189.
- Methot, R. 2020. (Draft) External review of Atlantic Yellowfin Tuna Assessment in 2019. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 76(6): 992-996.
- Methot Jr, R.D., Taylor, I.G., 2011. Adjusting for bias due to variability of estimated recruitments in fishery assessment models. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 68(10): 1744-1760.
- Pacicco, A.E., Allman, R.J., Lang, E.T., Murie, D.J., Falterman, B.J., Ahrens, R., Walter III, J.F. 2021. Age and growth of yellowfin tuna in the US Gulf of Mexico and western Atlantic. Marine and Coastal Fisheries, 13 (4): 345-361.
- Pacicco, A.E., Brown-Peterson, N.J., Murie, D.J., Allman, R.J., Snodgrass, D., Franks, J.S., 2023. Reproductive biology of yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) in the northcentral US Gulf of Mexico. Fisheries Research, 261, p.106620.

- Pallarés, P., Petit, Ch. 1998. Tropical tunas: new sampling and data processing strategy for estimating the composition of catches by species and sizes. ICCAT Collect. Vol. Sci. Pap., Vol. 48: 230–246.
- Pallarés, P., Nordstrom, V. 1997. Análisis del esquema de muestreo multiespecífico de los túnidos tropicales: presentación del proyecto y primeros resultados. ICCAT Col. Vol. Sci. Pap., Vol. 46 (4): 168-174.
- Pianet, R., Pallarés, P., Petit, Ch. 2000. New sampling and data processing strategy for estimating the composition of catches by species and sizes in the European purse seine tropical tuna fisheries. IOTC Proceedings WPDCS00-10:104–139.
- Richards, F.J. 1959. A flexible growth function for empirical use. *Journal of experimental Botany*, 10(2): 290-301.
- Then, A.Y., Hoenig, J.M., Hall, N.G., Hewitt, D.A. 2015. Evaluating the predictive performance of empirical estimators of natural mortality rate using information on over 200 fish species. *ICES (International Council for the Exploration of the Sea) Journal of Marine Science*, 72: 82–92.

Table 2. YFT total TINC catches (t) landings and dead discards by stock and gear group between 1950 and 2022.

Year	ATL+M													TOTAL	
	BB	GN	HL	HP	HS	LL	PS	RR	TL	TN	TP	TR	TW		UN
1950	1176										24				1200
1951	1176		158								24				1358
1952	2548		187								52				2787
1953	3528										72				3600
1954	3332										68		7		3407
1955	4218										82				4300
1956	5723					612					111		151		6597
1957	9187					13886					323		302		23698
1958	10304					29949					45		283		40581
1959	5775					51882					112				57769
1960	11247					57121					125				68493
1961	9839					48762					202				58803
1962	10557					46692					274				57523
1963	17785					45254	1499				60				64598
1964	21116					40427	7351				34				68928
1965	18486					40943	8279				13				67721
1966	15050					28016	15658				12				58736
1967	16761					24523	18940				1				60225
1968	22135					32329	29859								84323
1969	15645					34579	44362				5				94591
1970	9787		48			31094	33525	100			15			151	74720
1971	10701		48			31334	32391	100			21			151	74746
1972	13304		48			30820	51029	100			10			151	95462
1973	14773		51			33613	47238	106			3			151	95935
1974	20977		51			32430	53520	97			6			151	107232
1975	10041		54			29838	84359	69						154	124515
1976	12814		69			25839	85871	125						224	124942
1977	10949		67			27832	91998	135			202			152	131335
1978	10002		108			21237	102013	162			312			183	134017
1979	14832	5	507		43	16636	94979	281			111			173	127568
1980	9411	30	35	1	65	20129	100772	127			20	5		173	130769
1981	11935	2	4463		98	19610	118163	1364			211	6	0	179	156031
1982	16181	3	2731		110	20492	124415	1064			5	19	0	271	165291
1983	15110	5	3448		44	14597	129491	2383				44	1	296	165419
1984	18455	9	2040	0	56	18330	74801	507			2	77	0	213	114491
1985	21664	941	1459		60	20801	107964	3544			11	45	5	333	156827
1986	17644	11	2343	0	18	25522	95701	4964				256	1	366	146827
1987	22181	1	2167		3	21268	95171	4073				415	0	419	145698
1988	21856	3	2255	0	2	28819	80357	2028			71	245	0	439	136076
1989	17050	14	2130	0	16	25419	115302	2066	7		0	154	1	306	162465
1990	24343	27	1804		1	30002	135944	663				370	1	429	193584
1991	23102	9	1463		2	24707	114840	1546	1		1	282	504	1071	167528
1992	21371	11	1388	0	14	25613	113549	1175			0	139	99	328	163687
1993	24680	14	1506		2	22037	111951	2131			3	190	60	270	162844
1994	22590	92	1847	0	1	27080	115811	4730			0	247	45	320	172763
1995	18687	22	1615		1	25322	103798	4294	4		1	334	321	154	154552
1996	15810	21	1570	1	26589	99352	4268	1	1		1	330	358	396	148697
1997	16804	8	1656	3	21985	91524	3747	0	2		2	273	450	199	136653
1998	19591	13	1486	1	25812	93095	3182	0	9		9	225	393	268	144076
1999	21808	8	1527	1	26837	79038	4171	1	1		38	254	479	134165	
2000	16584	683	1805	1	27266	80840	4069	0	2		33	200	482	131964	
2001	19522	229	1819			23079	103176	4310	0		0	24	347	399	152905
2002	17407	133	1162	0		17793	95786	3036	0		1	107	597	441	136464
2003	13720	310	2121			19394	81210	5545	0		0	164	380	391	123236
2004	19379	586	1798	0		29705	62598	4304	1		0	252	668	283	119574
2005	13407	179	1195			25393	59115	4572			0	291	663	276	105091
2006	15187	489	1498			22728	59342	5849	0		0	163	379	276	105912
2007	15099	227	1305			29551	52647	3861	0			144	2	7	102844
2008	10342	630	853			22347	76198	1352			0	140	1	10	111874
2009	10080	492	1430	0		22105	82468	1157			0	178	2	2	117915
2010	10741	345	1388	0		20059	82897	1502			0	261	209	21	117424
2011	14531	144	1422			18973	75732	1966				267	145	7	113186
2012	10328	698	3019	0		19014	78537	2555			0	203	21	15	114389
2013	8350	1809	6583			16401	71043	2585			0	232	2	2	107007
2014	9872	320	11784	0		14478	77214	1794			0	180	1	55	115698
2015	9983	242	13467	0		14365	89443	1853				330	150	25	129859
2016	11100	384	15857	0		17992	101660	2933				359	1	25	150311
2017	8710	1050	18320	1		16296	88815	3152	0		2	481	3	34	138863
2018	8016	51	16845	0		16272	92234	1969			1	464	0	63	135914
2019	7676	1681	12633	0	20	17653	94070	1979		0		408	0	93	136213
2020	7180	480	16503	0	35	16135	110094	2896		0		570	0	19	153913
2021	6463	406	14170		12	13578	83249	3916		0		546	0	28	122367
2022	8571	1660	14810		22	16854	99122	7508				556		33	149137
2023			103			8037	352								8492

Table 4. Summary of YFT conventional tagging data: number of recoveries grouped by number of years at liberty in each release year. The last column shows the recovery rate (%) in each release year.

Number of tag Yellowfin tuna (<i>Thunnus albacares</i>)												
Year	Releases	Recaptures	Years at liberty							Unk	% recapt*	
			< 1	1 - 2	2 - 3	3 - 4	4 - 5	5 - 10	10+			
1974	28	1	1									3.6%
1975	24	1		1								4.2%
1976	68	1	1									1.5%
1977	138	6	5			1						4.3%
1978	96	15	15									15.6%
1979	91	2	2									2.2%
1980	1123	106	79	21	1						5	9.4%
1981	469	319	216	34	3						66	68.0%
1982	195	7	2	2		2			1			3.6%
1983	342	38	28	7	1				1		1	11.1%
1984	318	31	26	3	1			1				9.7%
1985	178	8	2	4	2							4.5%
1986	394	73	64	1	2	3					3	18.5%
1987	214	11	7	2	1						1	5.1%
1988	321	8	4	1	2	1						2.5%
1989	308	13	5	5	1	1			1			4.2%
1990	629	18	9	5	1	2			1			2.9%
1991	1039	35	24	7	3					1		3.4%
1992	560	18	12	5		1						3.2%
1993	943	46	29	12	3	1			1			4.9%
1994	1604	149	102	36	7	1			2		1	9.3%
1995	832	55	42	6	3	3	1					6.6%
1996	370	33	27	2	2						2	8.9%
1997	429	80	75	3	2							18.6%
1998	564	24	16	7	1							4.3%
1999	1128	135	129	1	1						4	12.0%
2000	913	44	42	2								4.8%
2001	2041	37	31	4							2	1.8%
2002	1929	216	209	2							5	11.2%
2003	209	16	10								6	7.7%
2004	232	11	6	1							4	4.7%
2005	134	8	3	3							2	6.0%
2006	50	4	1								3	8.0%
2007	55	5	4		1							9.1%
2008	55	5	4								1	9.1%
2009	141	2	1	1								1.4%
2010	125	5	5									4.0%
2011	130	8	1	4	1	1	1					6.2%
2012	126	2	1	1								1.6%
2013	94	5	4	1								5.3%
2014	101	9	4	5								
2015	73	9		9								12.3%
2016	6568	2138	1434	650	18	1	2				33	32.6%
2017	14118	3456	3149	215	17	5	3				67	24.5%
2018	11837	1477	893	409	25	13			1		136	12.5%
2019	8109	1815	1639	85	21	2	3				65	22.4%
2020	1916	322	280	26	2						14	16.8%
2021	1236	73	70	3								5.9%
2022	790	52	49	3								6.6%
2023	170	11	11									
Unk	4	3									3	75.0%
Grand Total	64091	10969	8774	1589	122	38	11	8	1		426	17.1%

Table 5. Index evaluation criteria and advice for use in stock assessment.

To be USE In the 2024 Stock Assessment	Yes	Yes	NOT	NOT	Yes	Yes Sensitivity	NOT	NOT	NOT	NOT	YES sensitivity with Vess ID factor	NOT
If Use ... specifications	Continuity run SA Region 2 w/o subsampling	Continuity run, recruitment index by Qtr. Sensitivity run remove 2022/203.				to use index # from doc.	Included in the Joint Index	Promising Method for account spatio temporal interactions				
Unit of index	Number	Weight	Number	Number	Weight	Weight	Number	Number	Number	Weight	Weight	Number
SCRS Doc No.	SCRS/2024/036	SCRS/2024/044	SCRS/2024/034	SCRS/2024/035	SCRS/2024/041	SCRS/2024/052	SCRS/2024/056	SCRS/2024/049	SCRS/2019/117	SCRS/2024/042	SCRS/2024/043	SCRS/2019/078
Index Name:	Joint longline	Buoy-derived Abundance Index	Joint longline VAST	Japanese longline	EU_PS_Free School (FS)	EU_PS_Floating Objects (FOBs)	Chinese Taipei longline	Brazilian Uruguayan longline	Venezuelan longline	Venezuelan PS	Venezuelan BB	US longline
Data Source (state if based on logbooks, observer data etc)	logbooks	acoustic data from echosunders buoys, TaskII	logbooks	logbooks	logbooks	logbooks	logbooks	logbooks	Observer data	logbooks	logbooks	logbooks
Do the authors indicate the percentage of total effort of the fleet the CPUE data represents?	Yes	NA	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	No
If the answer to 1 is yes, what is the percentage?	91-100%		21-30%	81-90%	91-100%	91-100%	71-80%	71-80%	0-10%	91-100%	91-100%	
Are sufficient diagnostics provided to assess model performance??	Sufficient	Sufficient	None	Sufficient	Sufficient	Sufficient	Sufficient	Sufficient	Sufficient	Sufficient	Incomplete	Sufficient
How does the model perform relative to the diagnostics ?	Well	Well	Poorly	Well	Well	Well	Well	Well	Mixed	Well	Mixed	Well
Documented data exclusions and classifications?	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Data exclusions appropriate?	Yes	Yes	NA	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Data classifications appropriate?	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Geographical Area	Atlantic	Tropical	Atlantic	Atlantic	Atlantic	Atlantic	Atlantic	Atl S	Tropical	Tropical	Tropical	Atl NW
Data resolution level	Set	OTH	Set	Set	Set	Set	Set	Set	Set	Set	Set	Set
Ranking of Catch of fleet in TINC database (use data catalogue)	6-10		6-10	6-10			11 or more	11 or more	11 or more	11 or more	11 or more	11 or more
Length of Time Series	longer than 20 years	11-20 years	longer than 20 years	longer than 20 years	longer than 20 years	11-20 years	11-20 years	11-20 years	longer than 20 years	longer than 20 years	longer than 20 years	longer than 20 years
Are other indices available for the same time period?	Few	Few	Many	Many	Few	Many	Many	Few	Many	Many	Many	Few
Are other indices available for the same geographic range?	None	Few	Many	Many	Few	Many	Many	Few	Few	Few	Few	Few
Does the index standardization account for Known factors that influence catchability/selectivity? (eg. Type of hook, bait type, depth etc.)	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Estimated annual CV of the CPUE series	Variable	Low		Low	Medium	Low	Low	Low	High	Medium	Variable	Low
Annual variation in the estimated CPUE exceeds biological plausibility	Unlikely	Unlikely	Possible	Unlikely	Unlikely	Unlikely	Unlikely	Unlikely	Possible	Possible	Possible	Unlikely
Is data adequate for standardization purposes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Is this standardised CPUE time series continuous?	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
For fisheries independent surveys: what is the survey type?		Acoustic										
For 19: Is the survey design clearly described?		Yes										
Other Comments	multi-national joint longline index from Brazil, Japan, Korea, Chinese-Taipei, and USA		multi-national joint longline index from Brazil, Japan, Korea, Chinese-Taipei, and USA. Authors indicate to be Work on Development/ Not fully evaluated yet		100% of EU PS effort over the time period, but I have not tried to estimate what fraction that is of the total PS effort, though it is definitely the dominant component. For the CV, I have made an effort to be as honest as possible regarding CV, leading to perhaps somewhat larger values than other indices.	only quarterly index						The data used for this index are also utilized in the combined index.

Table 6. Relative abundance estimates and coefficient of variation for available indices.

<i>Use in 2024 assessment</i>														
<i>series</i>	Joint LL early Region1		Joint LL early Region2		Joint LL early Region3		Joint LL Region1		Joint LL Region2		Joint LL Region3		EU_PS_FS	
<i>units</i>	Number		Number		Number		Number		Number		Number		Weight	
<i>area</i>	North Temprate		Tropical		South Temprate		North Temprate		Tropical		South Temprate		Tropical	
<i>method</i>	Delta lognormal		Delta lognormal		Delta lognormal		Delta lognormal		Delta lognormal		Delta lognormal		Delta model	
<i>source</i>	SCRS/2024/036		SCRS/2024/036		SCRS/2024/036		SCRS/2024/036		SCRS/2024/036		SCRS/2024/036		SCRS/2024/041	
Year	Std. CPUE	CV	Std. CPUE	CV	Std. CPUE	CV	Std. CPUE	CV	Std. CPUE	CV	Std. CPUE	CV	Std. CPUE	CV
1959	4.91		3.63		6.70									
1960	1.55		2.94		4.76									
1961	1.86		1.92		2.56									
1962	1.99		1.74		1.71									
1963	1.67		1.30		1.16									
1964	1.08		0.97		0.83									
1965	0.33		0.90		0.71									
1966	0.56		0.74		0.51									
1967	1.13		0.87		0.50									
1968	0.50		0.90		0.62									
1969	1.07		0.76		0.64									
1970	0.42		0.56		0.40									
1971	0.42		0.52		0.45									
1972	0.51		0.56		0.56									
1973	0.43		0.58		0.68									
1974	0.41		0.96		0.53									
1975	0.31		0.42		0.30									
1976	0.30		0.51		0.61									
1977	0.43		0.55		0.42									
1978	0.55		0.54		0.47									
1979	0.43		0.56		0.52		1.44		1.32		0.93			
1980							0.59		1.43		0.55			
1981							0.64		1.22		0.57			
1982							0.83		1.35		0.71			
1983							0.66		1.16		0.49			
1984							1.08		1.43		0.89			
1985							0.80		1.23		0.74			
1986							0.90		1.42		0.84			
1987							0.82		1.68		0.82			
1988							1.44		1.58		1.44			
1989							0.95		1.40		0.91			
1990							0.89		1.42		0.87			
1991							1.16		1.15		1.10			
1992							0.96		0.90		0.95			
1993							0.82		1.09		0.86		0.84	0.21
1994							0.90		1.14		0.96		0.66	0.19
1995							1.21		1.19		1.16		0.59	0.15
1996							1.11		1.03		1.10		0.62	0.30
1997							0.74		0.82		0.81		0.71	0.15
1998							1.20		0.88		1.07		0.80	0.20
1999							0.96		0.97		0.91		0.75	0.15
2000							1.00		0.89		1.08		0.66	0.14
2001							1.02		0.79		1.01		0.63	0.19
2002							1.19		0.74		1.19		0.66	0.16
2003							1.10		0.81		1.34		0.68	0.13
2004							1.09		0.88		1.16		0.66	0.20
2005							1.25		0.84		1.23		0.68	0.15
2006							1.05		0.95		1.21		0.75	0.14
2007							0.96		0.93		1.40		0.82	0.13
2008							0.79		0.72		0.80		0.84	0.13
2009							0.82		0.73		0.87		0.77	0.22
2010							0.83		0.63		0.73		0.62	0.15
2011							0.99		0.67		0.99		0.47	0.15
2012							1.21		0.64		1.35		0.40	0.17
2013							1.21		0.71		1.22		0.40	0.15
2014							0.87		0.65		0.88		0.45	0.14
2015							0.99		0.69		0.96		0.53	0.14
2016							0.95		0.63		1.17		0.54	0.27
2017							1.02		0.67		0.84		0.49	0.15
2018							1.11		0.64		0.92		0.43	0.15
2019							1.19		0.67		1.49		0.41	0.18
2020							1.09		0.73		1.23		0.38	0.22
2021							1.04		0.79		1.06		0.34	0.16
2022							1.09		0.83		1.54		0.33	0.16

Use in 2024 assessment	Sensitivity (remove last 2yr)													
	Joint LL	NO		NO		Ven_LL		Ven_PS		Ven_BB		Joint LLVAST-Region1	NO Joint LLVAST-Region2	NO Joint LLVAST-Region3
	series	BRA_URY LL Region2	BRA_URY LL Region3											
	early Region1	Number	Number	Number	Number	Weight	Weight	Weight	Weight	Weight	Number	Number	Number	
	units	South Temprate	South Temprate	North Temprate	North Temprate	North Temprate	North Temprate	North Temprate	North Temprate	North Temprate	VAST	VAST	VAST	
	area	Delta Integrated Nested Laplace	Delta Integrated Nested Laplace	Delta lognormal	Delta lognormal	Delta lognormal	Delta lognormal	Delta lognormal	Delta lognormal	Delta lognormal	VAST	VAST	VAST	
method	lognormal	Integrated Nested Laplace	Integrated Nested Laplace	Delta lognormal	Delta lognormal	Delta lognormal	Delta lognormal	Delta lognormal	Delta lognormal	VAST	VAST	VAST		
source	CRS/2024/03	SCRS/2024/049	SCRS/2024/049	SCRS/2019/117	SCRS/2024/042	SCRS/2024/043	SCRS/2024/034	SCRS/2024/034	SCRS/2024/034	SCRS/2024/034	SCRS/2024/034	SCRS/2024/034		
Year	Std. CPUE			Std. CPUE	CV	Std. CPUE	CV	Std. CPUE	CV	Std. CPUE	CV	Std. CPUE	CV	
1959	4.91													
1960	1.55													
1961	1.86													
1962	1.99													
1963	1.67													
1964	1.08													
1965	0.33													
1966	0.56													
1967	1.13													
1968	0.50													
1969	1.07													
1970	0.42													
1971	0.42													
1972	0.51													
1973	0.43													
1974	0.41													
1975	0.31													
1976	0.30													
1977	0.43													
1978	0.55													
1979	0.43									1.83		1.71	0.98	
1980										1.45		1.05	0.55	
1981										0.99		1.91	0.57	
1982										1.34		1.63	0.52	
1983										1.47		1.94	0.76	
1984										1.81		2.24	1.06	
1985										1.24		2.18	1.80	
1986										1.24		2.43	0.98	
1987							4.41	0.02	2.11	0.35	1.42	2.23	1.69	
1988							5.28	0.02	2.91	0.40	1.15	2.21	2.25	
1989							9.35	0.02	3.10	0.24	0.97	1.58	1.36	
1990							6.37	0.02	2.92	0.22	1.24	1.58	0.75	
1991							6.87	0.03	3.14	0.24	1.06	1.10	1.61	
1992				1.03	0.62	5.25	0.03	2.43	0.20	1.39	0.90	0.33		
1993				0.77	0.46	5.03	0.03	2.61	0.16	0.90	0.99	0.52		
1994				0.59	0.50	5.88	0.02	3.01	0.27	0.85	0.81	0.61		
1995				0.55	0.43	4.01	0.02	2.64	0.19	1.05	0.76	0.77		
1996				0.42	0.68	5.76	0.02	2.23	0.32	0.60	0.77	0.65		
1997				0.62	0.43	3.01	0.04	2.90	0.15	0.64	0.66	0.44		
1998		1.69	0.13	1.45	0.06	0.51	0.46	2.70	0.04	2.94	0.14	0.94	0.62	0.83
1999		2.55	0.12	1.36	0.06	0.66	0.48	4.15	0.02	3.01	0.25	1.07	0.64	0.98
2000		1.93	0.13	1.76	0.06	0.89	0.35	4.51	0.03	2.11	0.30	0.86	0.46	0.79
2001		0.99	0.09	1.50	0.06	0.59	0.49	3.67	0.03	2.80	0.21	1.02	0.47	0.77
2002		1.65	0.05	1.43	0.06	0.56	0.65	4.00	0.04	3.08	0.21	0.73	0.50	1.14
2003		1.30	0.06	1.29	0.07	0.61	0.72	2.31	0.03	2.88	0.22	0.66	0.56	1.21
2004		0.64	0.05	1.42	0.08	0.73	0.85	2.15	0.03	2.37	0.26	0.71	0.56	0.44
2005		0.70	0.04	1.35	0.06	0.82	0.95	1.96	0.03	2.84	0.11	0.58	0.59	0.65
2006		0.90	0.04	1.28	0.08	1.42	0.76	2.87	0.02	2.75	0.14	0.55	0.73	1.48
2007		0.96	0.04	1.10	0.08	1.02	0.73	1.95	0.01	2.05	0.23	0.81	0.70	1.79
2008		0.98	0.04	0.94	0.11	2.19	0.32	1.68	0.02	1.93	0.25	0.62	0.58	0.89
2009		0.73	0.04	0.80	0.15	1.68	0.24	2.39	0.02	3.13	0.18	0.81	0.60	0.77
2010		0.44	0.04	1.62	0.13	1.41	0.39	2.22	0.02	2.04	0.08	0.48	0.46	1.06
2011		0.38	0.05	0.88	0.11	1.19	0.33	2.53	0.02	2.35	0.26	0.82	0.71	1.61
2012		0.47	0.05	0.99	0.10	1.19	0.12	3.08	0.02	2.37	0.34	0.93	0.51	2.07
2013		0.65	0.09	0.73	0.13	1.13	0.23	2.50	0.03	1.87	0.17	0.72	0.69	1.51
2014		0.50	0.05	0.63	0.11	1.17	0.31	2.58	0.03	1.85	0.12	0.98	0.54	0.61
2015		0.57	0.06	0.84	0.11	1.29	0.17	3.09	0.04	2.34	0.12	0.81	0.87	0.90
2016		0.46	0.04	0.62	0.15	1.35	0.23	3.13	0.04	1.87	0.28	0.64	0.59	0.85
2017		0.62	0.07	0.60	0.18	1.24	0.19	4.53	0.03	1.25	0.21	0.66	0.65	0.69
2018		0.50	0.04	0.74	0.11	1.19	0.06	3.01	0.03	1.46	0.16	1.02	0.52	0.95
2019		0.57	0.04	0.48	0.12	1.17	0.15	2.13	0.04	1.61	0.17	1.35	0.53	1.10
2020		0.61	0.07	0.70	0.13			1.53	0.02	2.25	0.66	1.20	0.60	1.06
2021		0.67	0.05	0.90	0.11			2.79	0.02	0.67	0.40	0.82	0.76	0.86
2022		0.56	0.04	0.84	0.10			2.13	0.02	1.08	0.62	1.60	0.91	0.81

Use in 2024 assessment														NO		NO		NO	
series	Joint LL early Region1	JPN LL early Region1	JPN LL early Region2	JPN LL early Region3	JPN LL late Region1	JPN LL late Region2	JPN LL late Region3	CTP LL Region1	CTP LL Region2	CTP LL Region3									
units	Number	Number	Number	Number	Number	Number	Number	Number	Number	Number									
area	North Temprate	North Temprate	Tropical	South Temprate	North Temprate	Tropical	South Temprate	North Temprate	Tropical	South Temprate									
method	Delta lognormal	Delta lognormal	Delta lognormal	Delta lognormal	Delta lognormal	Delta lognormal	Delta lognormal	Delta lognormal	Delta lognormal	Delta lognormal									
source	CRS/2024/03	SCRS/2024/035	SCRS/2024/035	SCRS/2024/035	SCRS/2024/035	SCRS/2024/035	SCRS/2024/035	SCRS/2024/035	SCRS/2024/056	SCRS/2024/056									
Year	Std. CPUE	Std. CPUE	CV	Std. CPUE	CV	Std. CPUE	CV	Std. CPUE	CV	Std. CPUE	CV	Std. CPUE	CV	Std. CPUE	CV	Std. CPUE	CV		
1959	4.91			2.93		1.46													
1960	1.55	1.61		2.54		4.62													
1961	1.86			1.71		3.12													
1962	1.99	2.19		1.67		2.24													
1963	1.67	2.19		1.34		1.39													
1964	1.08	1.46		1.03		1.04													
1965	0.33	0.42		0.94		0.85													
1966	0.56	0.68		0.87		0.60													
1967	1.13	1.17		0.93		0.58													
1968	0.50	0.59		0.96		0.76													
1969	1.07	1.15		0.85		0.76													
1970	0.42	0.56		0.67		0.47													
1971	0.42	0.56		0.66		0.50													
1972	0.51	0.60		0.72		0.62													
1973	0.43	0.55		0.62		0.76													
1974	0.41	0.52		0.79		0.57													
1975	0.31	0.40		0.56		0.33													
1976	0.30	0.41		0.59		0.71													
1977	0.43	0.57		0.68		0.88													
1978	0.55	0.61		0.72		0.52													
1979	0.43							1.47		1.31		0.93							
1980								1.09		1.35		0.55							
1981								0.97		1.04		0.57							
1982								0.76		1.26		0.71							
1983								1.26		1.01		0.49							
1984								1.38		1.45		0.89							
1985								1.00		1.30		0.74							
1986								1.20		1.52		0.84							
1987								1.30		1.77		0.82							
1988								1.60		1.56		1.44							
1989								1.25		1.39		0.91							
1990								1.55		1.40		0.87							
1991								1.80		1.17		1.10							
1992								1.63		0.92		0.95							
1993								0.96		1.09		0.86							
1994								1.51		1.17		0.96							
1995								1.75		1.20		1.16							
1996								1.00		1.03		1.10							
1997								0.94		0.82		0.81							
1998								1.07		0.93		1.07							
1999								1.07		0.91		0.91							
2000								0.87		0.84		1.08							
2001								0.91		0.79		1.01							
2002								0.61		0.75		1.19							
2003								0.68		0.81		1.34							
2004								0.89		0.93		1.16							
2005								0.70		0.83		1.23							
2006								0.82		0.90		1.21	1.08	0.28	0.79	0.08	0.15	0.13	
2007								0.74		0.85		1.40	0.69	0.32	0.58	0.08	0.15	0.13	
2008								0.67		0.65		0.80	0.11	0.36	0.42	0.08	0.08	0.14	
2009								0.65		0.68		0.87	0.15	0.36	0.40	0.08	0.11	0.14	
2010								0.59		0.58		0.73	0.21	0.33	0.30	0.08	0.14	0.14	
2011								0.82		0.65		0.99	0.26	0.32	0.36	0.08	0.18	0.13	
2012								0.98		0.61		1.35	0.22	0.31	0.30	0.08	0.16	0.14	
2013								1.13		0.69		1.22	0.43	0.31	0.49	0.08	0.27	0.14	
2014								0.64		0.72		0.88	0.12	0.42	0.32	0.08	0.14	0.14	
2015								0.53		0.74		0.96	0.27	0.30	0.26	0.08	0.23	0.15	
2016								1.34		0.65		1.17	0.17	0.32	0.29	0.08	0.14	0.15	
2017								1.15		0.65		0.84	0.36	0.34	0.34	0.08	0.16	0.15	
2018								1.72		0.58		0.92	0.78	0.31	0.33	0.08	0.16	0.16	
2019								2.22		0.66		1.49	0.28	0.32	0.33	0.08	0.20	0.15	
2020								0.68		0.63		1.23	0.97	0.31	0.47	0.08	0.14	0.15	
2021								0.44		0.82		1.06	0.90	0.33	0.58	0.10	0.12	0.16	
2022								0.35		0.85		1.54	1.29	0.33	0.45	0.09	0.13	0.17	

Table 7. Relative abundance estimates and coefficient of variation for indices to be used in the stock assessment models.

								YES for continuity run, and sensitivity run removing 2022Q3									
<i>Use in 2024 assessment</i>				<i>Use in 2024 assessment</i>				<i>Use in 2024 assessment</i>				<i>Use in 2024 assessment</i>					
YES for continuity run, and sensitivity run removing 2022Q3				YES for continuity run, and sensitivity run removing 2022Q3				YES for continuity run, and sensitivity run removing 2022Q3				YES for continuity run, and sensitivity run removing 2022Q3					
Buoy-derived Abundance Index				Buoy-derived Abundance Index				Buoy-derived Abundance Index				Buoy-derived Abundance Index					
EU_PS_FS				EU_PS_FS				EU_PS_FS				EU_PS Floating Objects (FOBs)					
EU_PS Floating Objects (FOBs)				EU_PS Floating Objects (FOBs)				EU_PS Floating Objects (FOBs)				EU_PS Floating Objects (FOBs)					
Weight				Weight				Weight				Weight					
Tropical				Tropical				Tropical				Tropical					
Delta lognormal				Delta model				Delta lognormal				GLMM_hurdle					
SCRS/2024/044				SCRS/2024/041				SCRS/2024/044				SCRS/2024/052					
Year	Quarter	Std. CPUE	CV	Std. CPUE	CV	Std. CPUE	CV	Year	Quarter	Std. CPUE	CV	Std. CPUE	CV	Year	Quarter	Std. CPUE	CV
1993	1			1.25	0.46			2006	1			1.03	0.21				
1993	2			1.15	0.24			2006	2			0.98	0.24				
1993	3			0.66	0.26			2006	3			0.53	0.28				
1993	4			0.28	0.29			2006	4			0.46	0.33				
1994	1			1.06	0.38			2007	1			1.15	0.21				
1994	2			0.76	0.25			2007	2			0.92	0.24				
1994	3			0.62	0.25			2007	3			0.69	0.29				
1994	4			0.20	0.37			2007	4			0.53	0.29				
1995	1			1.03	0.25			2008	1			1.31	0.20				
1995	2			0.57	0.29			2008	2			0.85	0.27				
1995	3			0.60	0.28			2008	3			0.71	0.28				
1995	4			0.18	0.39			2008	4			0.49	0.27				
1996	1			1.18	0.59			2009	1			1.36	0.42				
1996	2			0.53	0.28			2009	2			0.77	0.24				
1996	3			0.59	0.32			2009	3			0.56	0.29				
1996	4			0.17	0.38			2009	4			0.37	0.27				
1997	1			1.50	0.22			2010	1	0.93	0.17	1.13	0.24	0.64	0.09		
1997	2			0.60	0.29			2010	2	0.92	0.16	0.67	0.24	1.05	0.05		
1997	3			0.57	0.26			2010	3	0.83	0.17	0.39	0.30	1.28	0.07		
1997	4			0.18	0.38			2010	4	1.11	0.17	0.30	0.30	1.03	0.05		
1998	1			1.78	0.32			2011	1	0.85	0.17	0.79	0.23	1.09	0.07		
1998	2			0.70	0.24			2011	2	0.84	0.17	0.55	0.27	1.12	0.06		
1998	3			0.52	0.27			2011	3	0.55	0.17	0.30	0.33	0.97	0.07		
1998	4			0.20	0.34			2011	4	0.52	0.17	0.27	0.28	0.82	0.06		
1999	1			1.64	0.22			2012	1	0.38	0.17	0.62	0.29	0.81	0.06		
1999	2			0.72	0.28			2012	2	0.66	0.17	0.44	0.29	1.08	0.07		
1999	3			0.42	0.33			2012	3	0.52	0.16	0.29	0.32	0.68	0.07		
1999	4			0.22	0.32			2012	4	0.38	0.16	0.26	0.32	1.43	0.06		
2000	1			1.34	0.21			2013	1	0.38	0.16	0.62	0.23	0.89	0.06		
2000	2			0.71	0.26			2013	2	0.47	0.15	0.37	0.29	0.98	0.06		
2000	3			0.38	0.37			2013	3	0.45	0.14	0.35	0.30	1.11	0.06		
2000	4			0.22	0.32			2013	4	0.65	0.13	0.26	0.32	1.02	0.06		
2001	1			1.14	0.36			2014	1	0.44	0.15	0.74	0.23	0.66	0.07		
2001	2			0.68	0.26			2014	2	0.49	0.14	0.36	0.29	1.18	0.06		
2001	3			0.45	0.33			2014	3	0.66	0.12	0.44	0.29	1.14	0.04		
2001	4			0.25	0.31			2014	4	0.61	0.11	0.28	0.29	1.02	0.05		
2002	1			1.05	0.28			2015	1	0.48	0.13	0.84	0.21	0.64	0.05		
2002	2			0.67	0.24			2015	2	0.47	0.13	0.43	0.29	1.02	0.05		
2002	3			0.61	0.32			2015	3	0.57	0.11	0.53	0.29	1.38	0.08		
2002	4			0.30	0.31			2015	4	0.52	0.10	0.30	0.29	0.96	0.04		
2003	1			1.00	0.21			2016	1	0.38	0.12	0.77	0.72	0.48	0.07		
2003	2			0.72	0.26			2016	2	0.48	0.15	0.52	0.29	1.35	0.06		
2003	3			0.67	0.31			2016	3	0.63	0.13	0.56	0.28	1.08	0.05		
2003	4			0.33	0.28			2016	4	0.50	0.11	0.32	0.27	1.09	0.04		
2004	1			0.94	0.49			2017	1	0.36	0.13	0.66	0.25	0.79	0.06		
2004	2			0.83	0.21			2017	2	0.46	0.14	0.57	0.26	0.93	0.05		
2004	3			0.55	0.30			2017	3	0.66	0.13	0.43	0.27	1.01	0.05		
2004	4			0.33	0.35			2017	4	0.64	0.11	0.30	0.29	1.27	0.04		
2005	1			0.95	0.25			2018	1	0.51	0.12	0.64	0.24	1.00	0.05		
2005	2			0.95	0.21			2018	2	0.73	0.13	0.60	0.24	0.97	0.07		
2005	3			0.46	0.35			2018	3	0.80	0.13	0.25	0.42	0.89	0.06		
2005	4			0.36	0.41			2018	4	0.67	0.12	0.23	0.34	1.14	0.06		
								2019	1	0.63	0.14	0.69	0.30	1.09	0.08		
								2019	2	0.61	0.14	0.62	0.27	1.26	0.05		
								2019	3	0.70	0.15	0.16	0.40	0.81	0.09		
								2019	4	0.64	0.14	0.18	0.35	0.84	0.05		
								2020	1	0.57	0.16	0.70	0.43	0.94	0.08		
								2020	2	0.76	0.14	0.51	0.29	1.08	0.06		
								2020	3	0.61	0.14	0.15	0.43	0.92	0.06		
								2020	4	0.61	0.14	0.16	0.36	1.06	0.04		
								2021	1	0.80	0.14	0.62	0.26	0.66	0.41		
								2021	2	0.68	0.15	0.36	0.28	1.32	0.06		
								2021	3	0.96	0.16	0.20	0.35	1.03	0.05		
								2021	4	0.65	0.16	0.16	0.33	0.99	0.04		
								2022	1	0.69	0.16	0.50	0.26	0.91	0.11		
								2022	2	0.99	0.17	0.29	0.31	1.03	0.05		
								2022	3	1.67	0.17	0.33	0.35	0.78	0.05		
								2022	4	0.76	0.14	0.18	0.35	1.27	0.04		

Table 8. Proposed fleet structure, time blocks, and selectivity settings for the yellowfin tuna stock assessment.

Fleet	Fleet Name	Season	Gear	Region/Area	Country	Selectivity	Time blocks	Notes
1	PS_ESFR2_6585		PS	Areas 1, 2n, 2s, 3		5 node cubic spline		Include US PS Catch
2	PS_ESFR2_8690		PS	Areas 1, 2n, 2s, 3		5 node cubic spline		Include US PS Catch
3	PS_ESFR2_9118_S1	1	PS	Areas 1, 2n, 2s, 3		5 node cubic spline		
4	PS_ESFR2_9118_S2	2	PS	Areas 1, 2n, 2s, 3		mirrored to 3		
5	PS_ESFR2_9118_S3	3	PS	Areas 1, 2n, 2s, 3		mirrored to 3		
6	PS_ESFR2_9118_S4	4	PS	Areas 1, 2n, 2s, 3		mirrored to 3		
7	ESFR_FADS_PS_9118_S1	1	PS	Areas 1, 2n, 2s, 3		5 node cubic spline	2003 2018 (switch to FADs)	
8	ESFR_FADS_PS_9118_S2	2	PS	Areas 1, 2n, 2s, 3		mirrored to 7	2003 2018 (switch to FADs)	
9	ESFR_FADS_PS_9118_S3	3	PS	Areas 1, 2n, 2s, 3		mirrored to 7	2003 2018 (switch to FADs)	
10	ESFR_FADS_PS_9118_S4	4	PS	Areas 1, 2n, 2s, 3		mirrored to 7	2003 2018 (switch to FADs)	
11	BB_PS_Ghana_6518		PS/BB	Areas 1, 2n, 2s, 3	Ghana	double norm	2003 2018 (switch to FADs)	Exclude Size 1996-
12	BB_area2_Sdak		BB	Areas 2n, 3		double norm, smooth	2010 2018 (selex change)	Exclude South Africa
13	BB_DAKAR_62_80		BB	Area 2n		double norm, smooth		
14	BB_DAKAR_81_18		BB	Area 2n		double norm, smooth		
15	North_BB_Azores		BB	Area 1		mirrored to 14		
16	Japan_LL_N		LL	Region 1	Japan	double normal, smooth		
17	Japan_LL_TRO		LL	Region 2	Japan	logistic	1950-1979, 1980-1991, 1992-2018 (selex change)	
18	Japan_LL_S		LL	Region 3	Japan	mirrored to 16		
19	Other_LL_N		LL	Region 1	except Japan	double norm, smooth increase		Exclude Chinese Taipei Size after 2005
20	Other_LL_TRO		LL	Region 2	except Japan	logistic	1950-1979, 1980-1991, 1992-2018 (selex change)	Exclude Chinese Taipei Size after 2005
21	Other_LL_S		LL	Region 3	except Japan	mirror 19		Exclude Chinese Taipei Size after 2005
22	HL_Braz_N		HL	Area 1	Brazil	AOTTP tagging		
23	US_RR		RR	Area 1	USA	double norm, smooth	1998 2018 (69 cm SL)	
24	PS_WEST		PS	Area 2n	USA, Venezuel	double normal		Exclude US PS Catch and Size
25	OTH_OTH		others	All		double normal	lower lambda (0.001)	Include South Africa Catch and Size,

Table 9. Proposed template for the Tropical Tuna Research and Data Collection Program plan including preliminary timing of when work could be undertaken. The content is subject to review intersessionally by the Tropical Tuna Research and Data Collection Program working group.

Theme	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Tagging						
<i>Continue funding for AOTTP offices</i>	X					
<i>Analysis of collected data from AOTTP</i>						
<i>Environmental habitat definition [Analysis of electronic tagging data (started during the AOTTP but incomplete)] (YFT/BET)</i>						
Reproduction						
<i>Maturation assessment using mucus swabs (YFT/All)</i>	X					
Age and Growth						
<i>Improve mortality estimates (All)</i>						
<i>Resolve issues with biologically implausible outcomes in the YFT uncertainty grid (YFT)</i>						
<i>Improved estimation of growth curves and maximum age with targeted sampling of small YFT & BET and large BET</i>	X					
<i>Direct comparison of otoliths and fin spines from the same fish (e.g., IOTC-2021-SC24-INF02) (SKJ)</i>						
Genetics						
<i>Scoping to assess if epigenetic approaches work for tropical tunas</i>						
Other (biology)						
<i>Check the validity of stock unit (BET & SKJ)</i>						
<i>Changes in productivity of tropical tunas in relation to the environment (e.g., Productivity linked to FADs and tagging data) (ALL)</i>						
Assessment						
<i>Joint longline indices (YFT/BET)</i>						
<i>Changes in Chinese Taipei LL (YFT)</i>						
<i>Venezuelan data (YFT)</i>						
<i>Acoustic biomass index (ALL)</i>						
<i>Spatio-temporal modelling – VAST (All)</i>						
MSE						
<i>Identify and incorporate sources of uncertainty (multi-stock)</i>						
<i>Develop, and test CMPs (multi-stock)</i>	X					
<i>External review (multi-stock & W SKJ)</i>	X					
Workshops						
<i>Improving Ghanaian statistics (workshop)</i>						
Other (statistics)						
<i>Data improvements (Secretariat reviewing size data to look at outliers) (YFT)</i>						
<i>Discards (YFT)</i>						
<i>Development of indicators for FAD fishery for the evaluation of effort change (e.g., effort creep) and assessment of different impacts</i>						

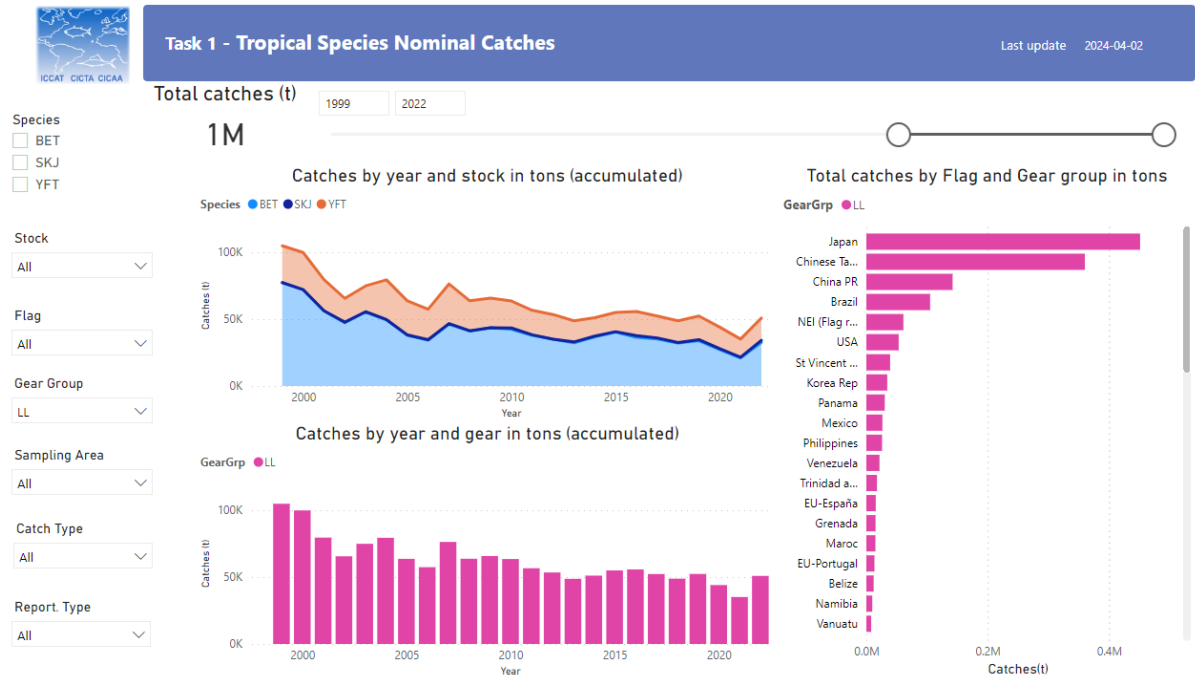


Figure 1. Screenshot of the dashboard developed for T1NC with the three major tropical tuna species (BET, SKJ, and YFT).

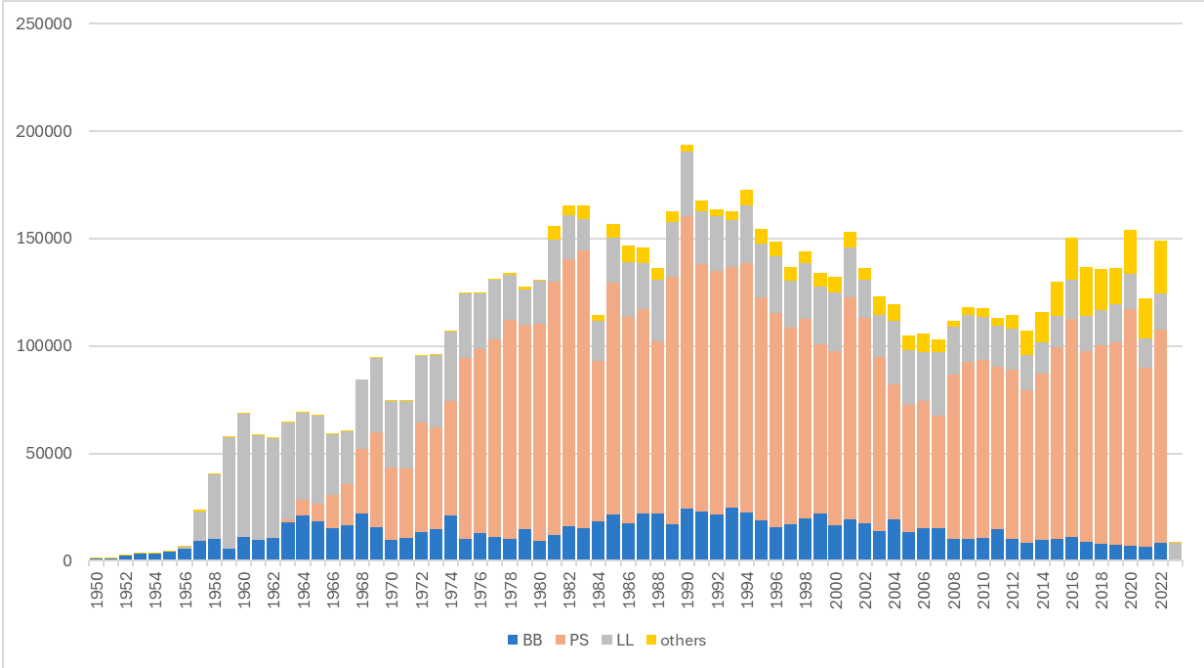


Figure 2. Yellowfin tuna cumulative T1NC catches (t) by major gear between 1950 and 2023* (*2023 is provisional and incomplete).

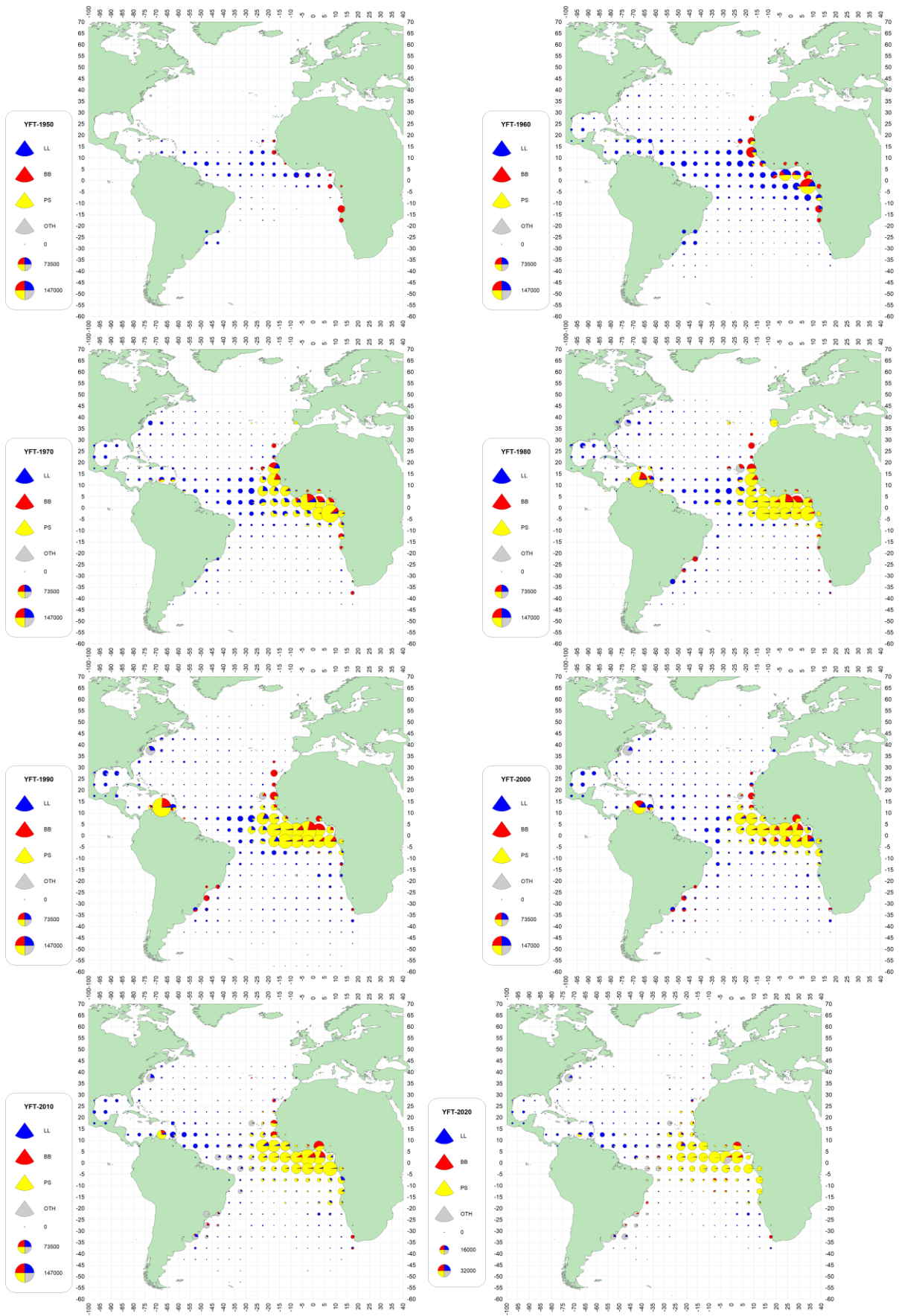


Figure 3. Yellowfin tuna CATDIS maps by decade 1950-2020.

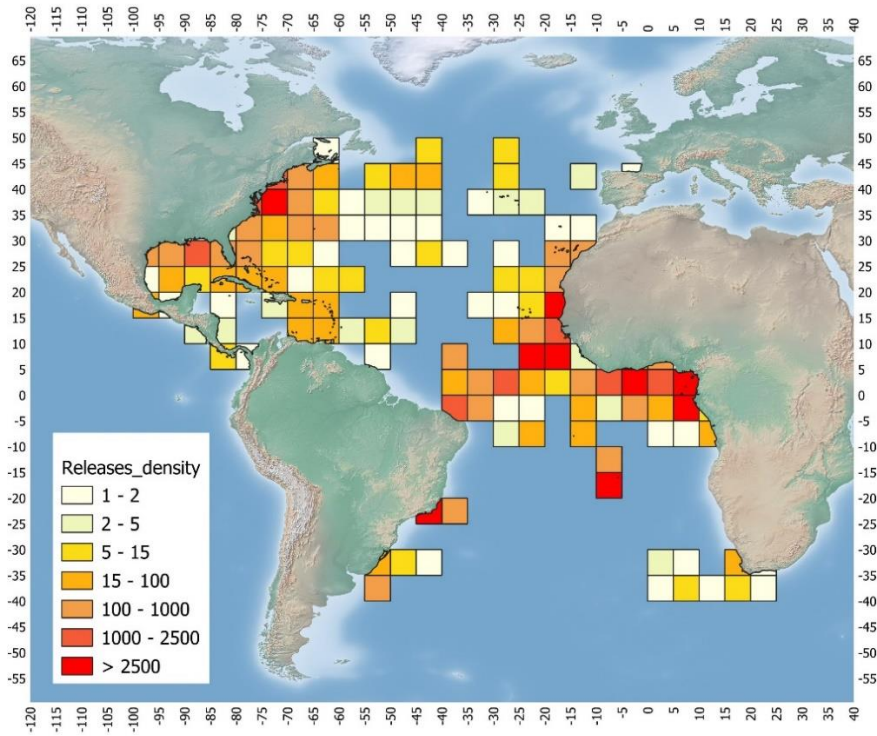


Figure 4. Density of YFT conventional tags released in a 5x5 square grid, in the ICCAT area.

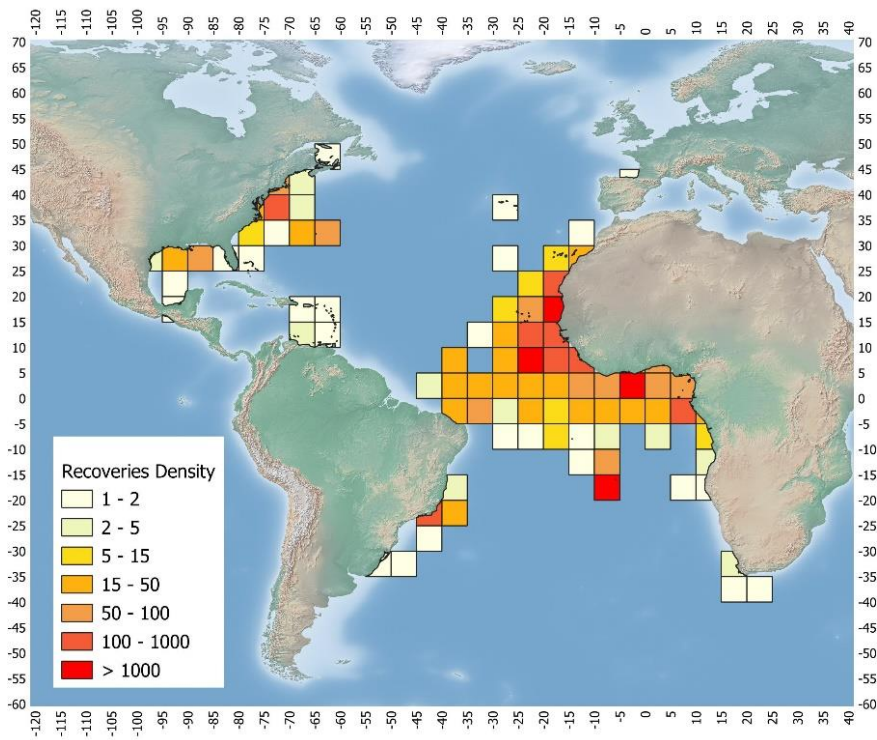


Figure 5. Density of YFT conventional tags recovered in a 5x5 square grid, in the ICCAT area.

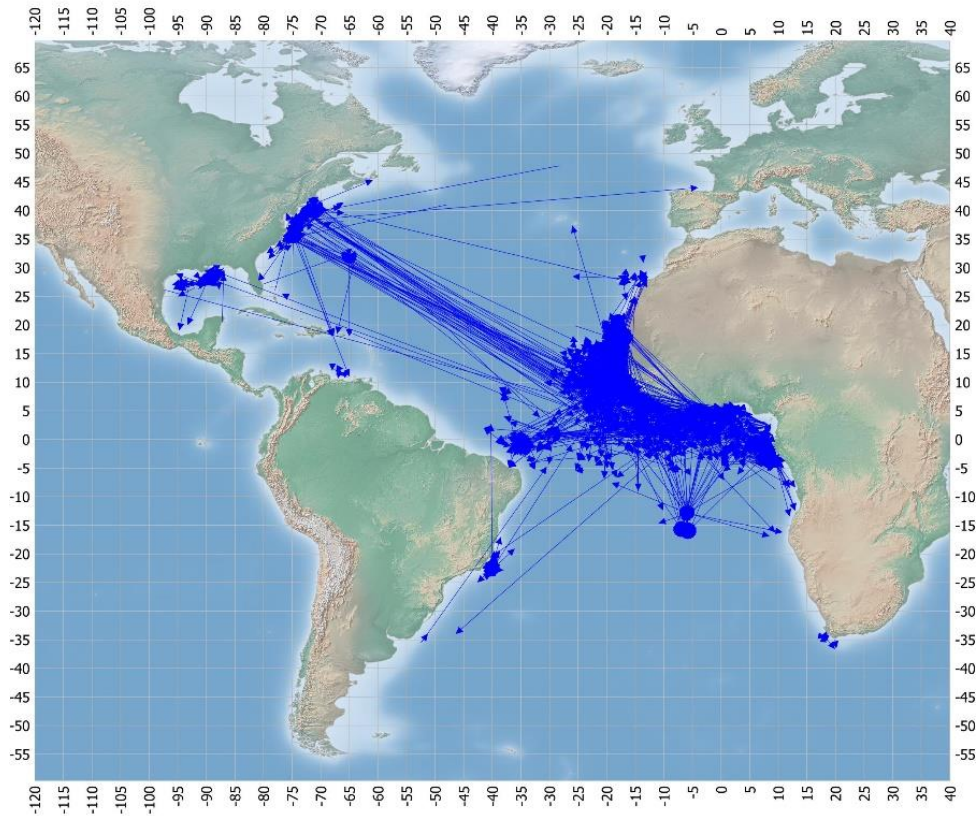


Figure 6. Apparent movement (arrows: release to recovery location) of the YFT conventional tagging.

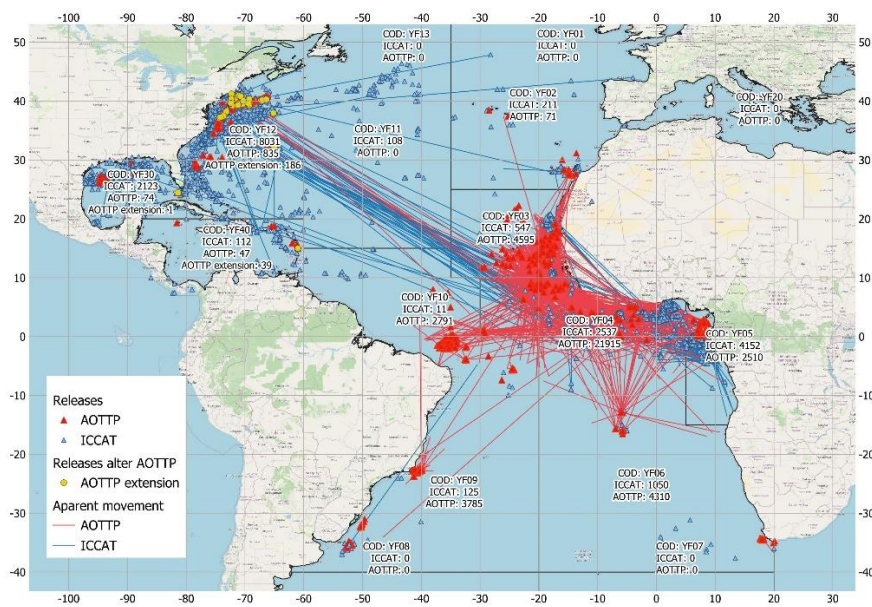


Figure 7. YFT releases and the apparent movement of the update database (red color those of the AOTTP project and in blue the rest; dots (in yellow) represent fish tagged during the extension of the AOTTP project in the Northwest Atlantic).

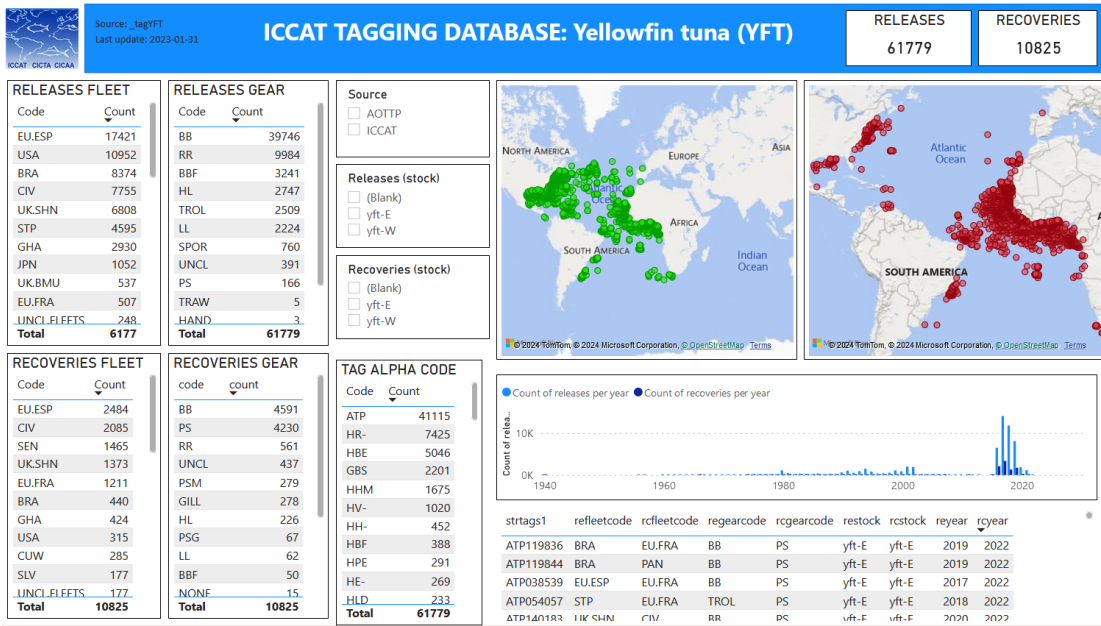


Figure 8. Snapshot of the dashboard on Conventional Tagging (YFT).

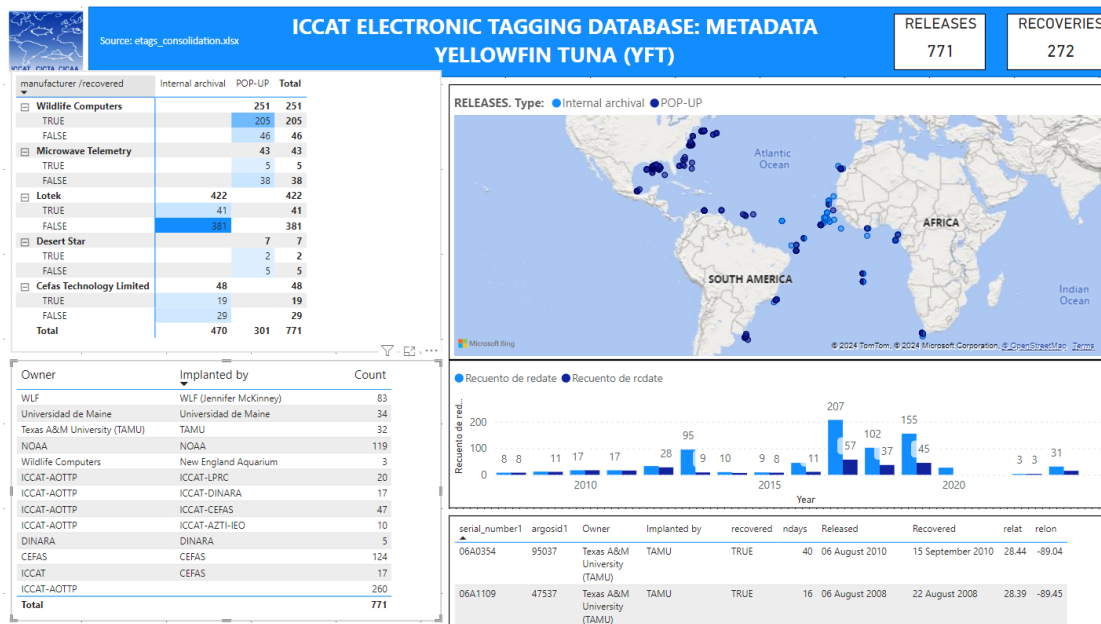


Figure 9. Snapshot of the dashboard on Electronic Tagging (YFT).

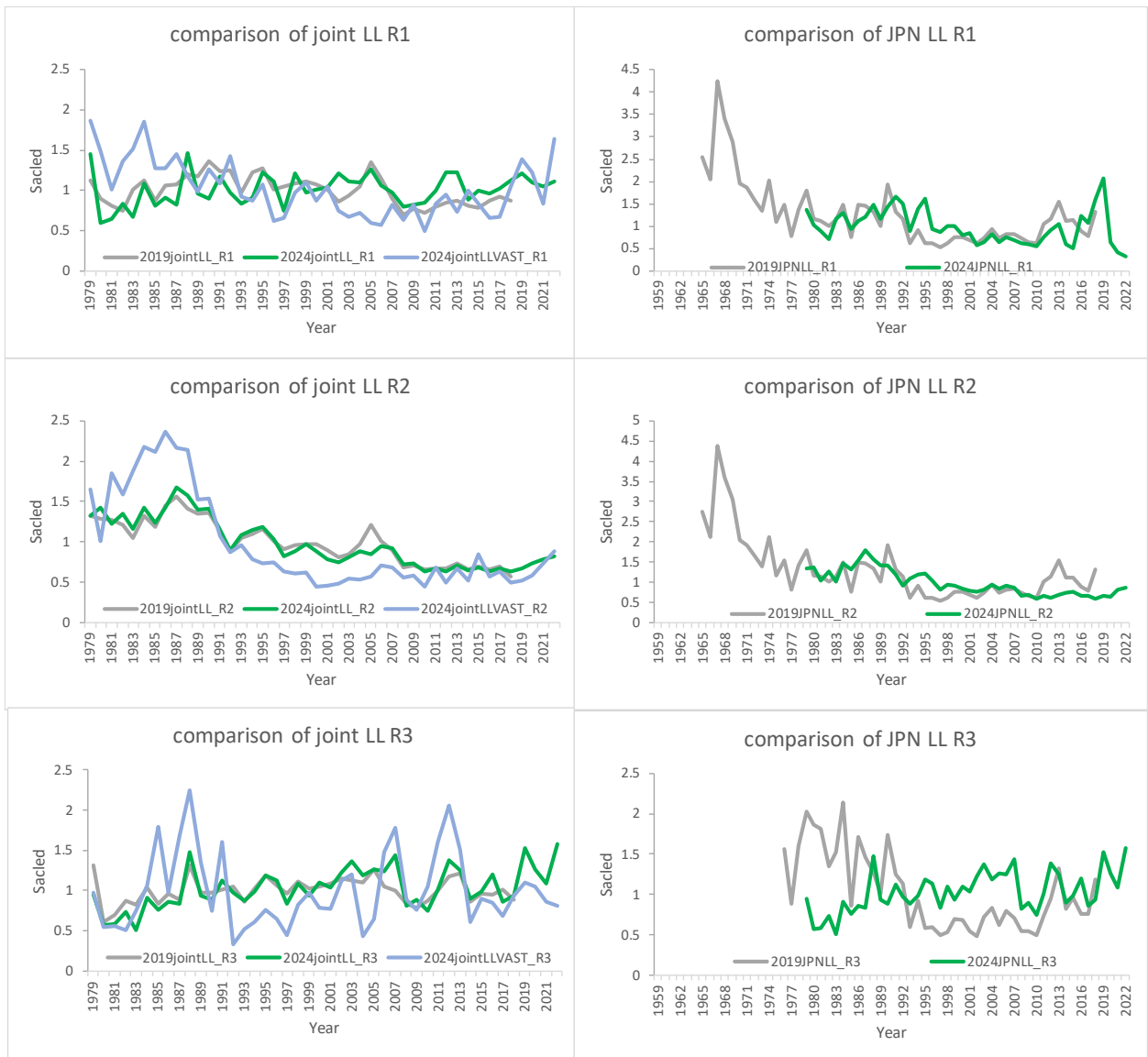


Figure 10. Relative indices of abundance prepared for the 2024 Yellowfin Tuna Stock Assessment compared to the 2019 indices.

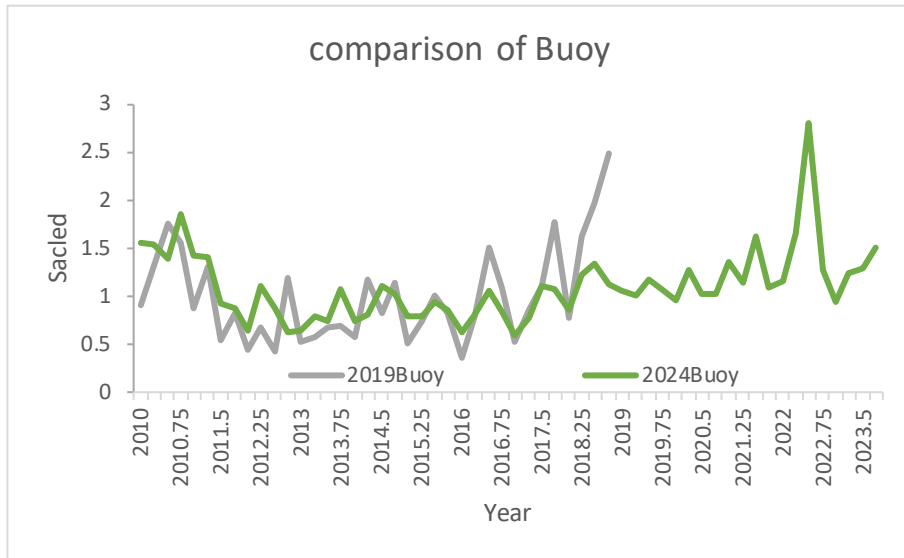


Figure 11. Comparison of the yellowfin tuna Buoy derived index of abundance from the FOBs deployed by the EU PS fleets.

Agenda

1. Opening, adoption of Agenda and meeting arrangements
2. Review of historical and new information on biology
 - a. AOTTP Program Update
 - b. Natural Mortality
 - c. Age and Growth
 - d. Reproduction
3. Review of fishery statistics/indicators
 - a. Task 1 catches and discards data and spatial distribution of catches
 - b. Task 2 catch/effort
 - c. Task 2 size data
 - d. Tagging data
 - e. Plan for intersessional work related to data improvements
4. Review of available indices of relative abundance
5. Review of potential assessment models, specifications of data inputs, and modeling options
 - a. Production models
 - b. Age Structured Models
 - c. Other methods
 - d. Plan for intersessional work related to the stock assessment
6. Review progress toward tropical tuna Management Strategy Evaluations
 - a. Progress of SKJ-W MSE
 - b. Progress of Multi-stock MSE
 - c. Plan for intersessional work related to the MSE, including the establishment of a technical team
7. Development of Tropical Tuna Research Plan
8. Recommendations
 - a. Research and statistics
 - b. Management
9. Responses to the Commission
10. Other matters
 - a. Update on SCRS Workshop Recommendations
 - b. Plan for intersessional work related to data improvements
11. Adoption of the report and closure

List of participants¹***CONTRACTING PARTIES****ALGERIA****Ouchelli, Amar ***

Sous-directeur de la Grande Pêche et de la Pêche Spécialisée, Ministère de la pêche et des productions halieutiques, Route des quatre canons, 16000 Alger

Tel: +213 550 386 938, Fax: +213 234 95597, E-Mail: amarouchelli.dz@gmail.com; amar.ouchelli@mpeche.gov.dz

BELIZE**Coc, Charles**

Fisheries Scientist and Data Officer, Belize High Seas Fisheries Unit, Ministry of Finance, Government of Belize, Keystone Building, Suite 501, 304 Newtown Barracks, Belize City

Tel: +501 223 4918, E-Mail: charles.coc@bhsfu.gov.bz

BRAZIL**Kikuchi Santos, Eidi**

Federal University of Rio Grande - Institute of Oceanography, 96201-900 Rio Grande

Tel: +55 53 991 641 561, E-Mail: eidikikuchi@hotmail.com

Leite Mourato, Bruno

Profesor Adjunto, Laboratório de Ciências da Pesca - LabPesca Instituto do Mar - IMar, Universidade Federal de São Paulo - UNIFESP, Rua Carvalho de Mendonça, 144, Encruzilhada, 11070-100 Santos, SP

Tel: +55 1196 765 2711, Fax: +55 11 3714 6273, E-Mail: bruno.mourato@unifesp.br; bruno.pesca@gmail.com; mourato.br@gmail.com

Sant'Ana, Rodrigo

Researcher, Laboratório de Estudos Marinhos Aplicados - LEMA Escola Politécnica - EP, Universidade do Vale do Itajaí - UNIVALI, Rua Uruquai, 458 - Bloco E2, Sala 108 - Centro, Itajaí, CEP 88302-901 Santa Catarina Itajaí

Tel: +55 (47) 99627 1868, E-Mail: rsantana@univali.br

CHINA, (P.R.)**Cheng, Xin**

Shanghai Ocean University, 999 Hucheng Huan Rd, 201306 Shanghai

E-Mail: cx_shhy@163.com

Feng, Ji

Shanghai Ocean University, 999 Hucheng Huan Rd, 201306 Shanghai

Tel: +86 159 215 36810, E-Mail: fengji_shou@163.com; fji13_shou@yeah.net; 276828719@qq.com; f52e@qq.com

Zhang, Fan

Professor, Shanghai Ocean University, 999 Hucheng Huan Rd, 201306 Shanghai

Tel: +86 131 220 70231, E-Mail: f-zhang@shou.edu.cn

CÔTE D'IVOIRE**Diaha, N'Guessan Constance**

Chercheur Hydrobiologiste, Laboratoire de biologie des poissons du Département des Ressources Aquatiques Vivantes (DRAV) du Centre de Recherches Océanologiques (CRO), 29, Rue des Pêcheurs - B.P. V-18, Abidjan 01

Tel: +225 21 35 50 14; +225 21 35 58 80, E-Mail: diahaconstance@yahoo.fr; diahaconstance70@gmail.com; constance.diaha@cro-ci.org

CURAÇAO**Suarez, Carl Michael**

Senior operator of the Fishery Monitoring Centre, Ministry of Economic Development, Directorate of Economic Affairs, Amidos Building, Pletterijweg 43 A, Willemstad

Tel: +59 995 297 213, E-Mail: michael.suarez@gobiernu.cw

* Head Delegate

¹ Some delegate contact details have not been included following their request for data protection.

EGYPT

Sayed Farrag, Mahmoud Mahrous

Associate Professor of Marine Biology, Zoology Department, Faculty of Science, Al-Azhar University, Assiut, 71511

Tel: +20 100 725 3531, Fax: +20 882 148 093, E-Mail: m_mahrousfarrag@yahoo.com

EL SALVADOR

Galdámez de Arévalo, Ana Marlene

Técnico de Oficina de Pesca Internacional, Centro para el Desarrollo de la Pesca y Acuicultura (CENDEPESCA), Head Final

1a. Avenida Norte, 13 Calle Oriente y Av. Manuel Gallardo, Santa Tecla, La Libertad

Tel: +503 619 84257, E-Mail: ana.galdamez@mag.gob.sv

Vásquez Jovel, Antonio Carlos

Jefe de Oficina de Pesca Internacional, Centro para el Desarrollo de la Pesca y Acuicultura (CENDEPESCA), Final 1° Ave.

Norte y Ave. Manuel Gallardo, Santa Tecla, La Libertad

E-Mail: antonio.vasquez@mag.gob.sv

EUROPEAN UNION

Alzorritz, Nekane

ANABAC, Txibitxiaga 24 entreplanta, 48370 Bermeo, Bizkaia, Spain

Tel: +34 94 688 2806; +34 650 567 541, E-Mail: nekane@anabac.org

Artetxe-Arrate, Iraide

AZTI, Txatxarramendi ugarte a z/g, 48395, Spain

Tel: +34 667 181 302, E-Mail: irartetxe@azti.es

Casañas Machín, Iván

Personal Técnico de Apoyo, Instituto Español de Oceanografía, C. Farola del Mar, nº 22, San Andrés, 38180 Santa Cruz de

Tenerife, Spain

E-Mail: ivan.casanas@ieo.csic.es

Déniz González, Santiago Félix

Instituto Español de Oceanografía, C/ La Farola del Mar nº 22 - Dársena Pesquera, 38180 Santa Cruz de Tenerife, Spain

Tel: +34 646 152 724, E-Mail: santiago.deniz@ieo.csic.es

Duparc, Antoine

Station IFREMER Boulevard, Avenue Jean Monnet CS 30171, 34200 Sète Occitanie, France

Tel: +33 049 957 3205; +33 613 737 641, E-Mail: antoine.duparc@ird.fr

Floch, Laurent

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

Tel: +33 4 9957 3220; +33 631 805 794, Fax: +33 4 9957 32 95, E-Mail: laurent.floch@ird.fr

Herrera Armas, Miguel Ángel

Deputy Manager (Science), OPAGAC, C/ Ayala 54, 2º A, 28001 Madrid, Spain

Tel: +34 91 431 48 57; +34 664 234 886, Fax: +34 91 576 12 22, E-Mail: miguel.herrera@opagac.org

Juan-Jordá, María José

Instituto Español de Oceanografía (IEO), C/ Corazón de María, 8, 28002 Madrid, Spain

Tel: +34 671 072 900, E-Mail: mjuan.jorda@ieo.csic.es; mjuanjorda@gmail.com

Kaplan, David

Director Research, Institut de Recherche pour le Développement (IRD), UMR MARBEC (Univ. Montpellier, CNRS, Ifremer, IRD), Av Jean Monnet CS 30171, 34070 Sète Cedex, France

Tel: +33 499 573 225, E-Mail: david.kaplan@ird.fr

Lastra Luque, Patricia

AZTI, Herrera Kaia- Portu aldea z/g, 20110 Pasaia, Guipuzcoa, Spain

Tel: +34 667 174 497, E-Mail: plastra@azti.es

Maufroy, Alexandra

ORTHONGEL, 5 rue des sardiniens, 29900 Concarneau, France

Tel: +33 649 711 587, Fax: +33 2 98 50 80 32, E-Mail: amaufroy@orthongel.fr

Merino, Gorka

AZTI - Tecnia /Itsas Ikerketa Saila, Herrera Kaia Portualdea z/g, 20100 Pasaia - Gipuzkoa, Spain
Tel: +34 94 657 4000; +34 664 793 401, Fax: +34 94 300 4801, E-Mail: gmerino@azti.es

Morón Correa, Giancarlo Helar

AZTI, Txatxarramendi ugartea z/g, 48395 Sukarrieta, Bizkaia, Spain
Tel: +34 671 750 079, E-Mail: gmoron@azti.es

Pascual Alayón, Pedro José

Investigador, Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades, Instituto Español de Oceanografía, C.O. de Canarias, Vía Espaldón, Dársena Pesquera, Parcela 8, 38180 Santa Cruz de Tenerife, Islas Canarias, Spain
Tel: +34 922 549 400; +34 686 219 114, Fax: +34 922 549 500, E-Mail: pedro.pascual@ieo.csic.es

Rojo Méndez, Vanessa

IEO Centro Oceanográfico de Canarias, C/ Farola del Mar nº 22, Dársena Pesquera, 38180 Santa Cruz de Tenerife, Spain
Tel: +34 922 549 400, Fax: +34 922 549 554, E-Mail: vanessa.rojo@ieo.csic.es

Trigo, Patricia

DGRM, Avenida Brasilia ES8, 1449-030 Lisbon, Portugal
Tel: +351 969 455 882; +351 213 035 732, E-Mail: pandrada@dgrm.mm.gov.pt

Uranga Aizpurua, Jon

AZTI, Pasaia Herrera Kaia, Portualdea z/g, 20110 Pasaia - Gipuzkoa, Spain
Tel: +34 664 001 098, E-Mail: juranga@azti.es

Zudaire Balerdi, Iker

AZTI, Herrera Kaia - Portualdea z/g., 20110 Pasaia, Gipuzkoa, Spain
Tel: +34 667 174 451, E-Mail: izudaire@azti.es

GABON**Angueko, Davy**

Chargé d'Etudes du Directeur Général des Pêches, Direction Générale des Pêche et de l'Aquaculture, BP 9498, Libreville Estuaire
Tel: +241 6653 4886, E-Mail: davyangueko83@gmail.com; davyangueko@yahoo.fr

GHANA**Adjorkor Ankamah, Priscilla Naa**

Assistant Research Manager, P.O. Box BT 62, Tema
Tel: +233 243 315 691, E-Mail: priscilla.ankamah@fishcom.gov.gh

Ayivi, Sylvia Sefakor Awo

Deputy Director, Fisheries Scientific Survey Division, Fisheries Commission, P.O. Box GP 630 Accra, Tema
Tel: +233 2441 76300, Fax: +233 3032 008048, E-Mail: Sylvia.Ayivi@fishcom.gov.gh

Kwame Dovlo, Emmanuel

Director, Fisheries Scientific Survey Division, Fisheries Commission, P.O. Box GP 630, Accra Tema
Tel: +233 243 368 091, E-Mail: emmanuel.dovlo@fishcom.gov.gh

GUATEMALA**Martínez Valladares, Carlos Eduardo**

Encargado del Departamento de Pesca Marítima, Kilómetro 22, Ruta al Pacífico, Edificio la Ceiba 3er Nivel, 01064 Bárcena, Villa Nueva
Tel: +502 452 50059, E-Mail: carlosmartinez41331@gmail.com

Chavarría Valverde, Bernal Alberto

Asesor en Gestión y Política pesquera Internacional, DIPESCA, Bárcena
Tel: +506 882 24709, Fax: +506 2232 4651, E-Mail: bchavarría@lsg-cr.com

GUINEA (REP.)**Kolié, Lansana**

Chef de Division Aménagement, Ministère de la Pêche et de l'Economie Maritime, 234, Avenue KA 042 - Commune de Kaloum BP: 307, Conakry, REPUBLICA DE GUINEA
Tel: +224 624 901 068, E-Mail: klansana74@gmail.com

JAPAN

Ijima, Hirotaka

Scientist, Highly Migratory Resources Division, Fisheries Stock Assessment Center, Japan Fisheries Research and Education Agency, 2-12-4 Fukuura, Kanazawa, Kanagawa Yokohama 236-8648
Tel: +81 45 788 7925, E-Mail: ijima_hirotaka69@fra.go.jp

Matsumoto, Takayuki

Chief Scientist, Highly Migratory Resources Division, Fisheries Stock Assessment Center, Japan Fisheries Research and Education Agency, 2-12-4 Fukuura, Kanazawa-ku, Yokohama Kanagawa-Ken 236-8648
Tel: +81 45 788 7926, Fax: +81 45 788 5004, E-Mail: matsumoto_takayuki77@fra.go.jp

Satoh, Keisuke

Bigeye and Yellowfin Tunas Group, Highly Migratory Resources Division, Fisheries Resources Institute, National Research and Development Agency, Japan Fisheries Research and Education Agency (FRA), 2-12-4 Fukuura, Kanazawa Yokohama 236-8648
Tel: +81 45 788 7927, Fax: +81 45 788 5004, E-Mail: sato_keisuke31@fra.go.jp; kstu21@fra.affrc.go.jp

Uozumi, Yuji¹

Advisor, Japan Tuna Fisheries Co-operation Association, Japan Fisheries Research and Education Agency, Tokyo Koutou ku Eitai 135-0034

KOREA (REP.)

Park, Hee Won

Scientist, National Institute of Fisheries Science, 216 Gijanghean-ro, Gijang-eup, Gijang-gun, Busan
Tel: +82 51 720 2332; +82 104 028 8161, E-Mail: heewon81@korea.kr

Park, Jeong-Ho

216 Gijanghaeanro, Gijang-eup, Gijang-gun, 46083 Busan
Tel: +82 10 2850 9707, E-Mail: marinebio@korea.kr

Shin, Samggyu

46083 Busan
Tel: +82 109 409 6255, E-Mail: gyuyades82@gmail.com

MEXICO

Ramírez López, Karina

Instituto Mexicano de Pesca y Acuicultura Sustentables (IMIPAS), Centro Regional de Investigación Acuícola y Pesquera - Veracruz, Av. Ejército Mexicano No.106 - Colonia Exhacienda, Ylang Ylang, C.P. 94298 Boca de Río, Veracruz
Tel: +52 5538719500, Ext. 55756, E-Mail: karina.ramirez@imipas.gob.mx; kramirez_inp@yahoo.com

PANAMA

Díaz de Santamaría, María Patricia

Delegada representante de la Industria, FIPESCA - Fundación Internacional de Pesca, Zona de Libre Proceso de Corozal, Edificio 297, Corozal
Tel: +507 378 6640; +507 657 32047, E-Mail: mpdiaz@fipesc.com

Molina, Laura

Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá - ARAP, Dirección General de Investigación y Desarrollo, Edificio Riviera, Ave. Justo Arosemena, Calle 45 Bella Vista, 0819-05850
Tel: +507 511 6036, E-Mail: lmolina@arap.gob.pa

Pino, Yesuri

Jefa encargada del Departamento de Evaluación de Recursos Acuáticos, Ministerio de Desarrollo Agropecuario, Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá, Evaluación de los Recursos Acuáticos, Edificio Riviera, Ave. Justo Arosemena, Calle 45 Bella Vista, 05850
Tel: +507 511 6036, E-Mail: yesuri.pino@arap.gob.pa

SENEGAL

Sow, Fambaye Ngom

Chercheur Biologiste des Pêches, Centre de Recherches Océanographiques de Dakar Thiaroye, CRODT/ISRA, LNERV - Route du Front de Terre - BP 2241, Dakar
Tel: +221 3 0108 1104; +221 77 502 67 79, Fax: +221 33 832 8262, E-Mail: ngomfambaye2015@gmail.com; famngom@yahoo.com

UNITED KINGDOM OF GREAT BRITAIN AND NORTHERN IRELAND

Reeves, Stuart

Principal Fisheries Scientist & Advisor, Centre for Environment, Fisheries and Aquaculture Science (Cefas), Pakefield Road, Lowestoft Suffolk NR33 0HT

Tel: +44 150 252 4251, E-Mail: stuart.reeves@cefas.gov.uk; stuart.reeves@cefas.co.uk

Jones, Kirsty *

STHL 1ZZ, St Helena

Wright, Serena

Fisheries Scientist, Centre for Environment, Fisheries and Aquaculture Science (Cefas), ICCAT Tagging Programme, St Helena, Pakefield Road, Lowestoft NR33 0NG

Tel: +44 1502 52 1338; +44 797 593 0487, E-Mail: serena.wright@cefas.co.uk

UNITED STATES

Cass-Calay, Shannon

Director, Sustainable Fisheries Division, NOAA Southeast Fisheries Science Center, 75 Virginia Beach Drive, Miami, Florida 33149

Tel: +1 305 361 4231, Fax: +1 305 361 4562, E-Mail: shannon.calay@noaa.gov

Allman, Robert

NOAA Southeast Fisheries Science Center, Panama City Laboratory, 3500 Delwood Beach Road, Florida 32408

Tel: +1 850 235 6541 Ext. 206, E-Mail: robert.allman@noaa.gov

Courtney, Dean

Research Fishery Biologist, NOAA Southeast Fisheries Science Center, 3500 Delwood Beach Road, Panama City Beach Florida 32408

Tel: +1 850 234 6541, E-Mail: dean.courtney@noaa.gov

Díaz, Guillermo

NOAA-Fisheries, Southeast Fisheries Science Center, 75 Virginia Beach Drive, Miami, Florida 33149

Tel: +1 305 361 4227; +1 305 898 4035, E-Mail: guillermo.diaz@noaa.gov

Die, David

Research Associate Professor, Cooperative Institute of Marine and Atmospheric Studies, University of Miami, 4600 Rickenbacker Causeway, Miami, Florida 33149

Tel: +1 305 421 4607, E-Mail: ddie@earth.miami.edu; dddejean@kutaii.com; ddie@rsmas.miami.edu

Fernández, Michelle

University of Miami, Rosenstiel School of Marine, Atmospheric and Earth Science

4600 Rickenbacker Causeway, Key Biscayne, FL 33149

Tel: +1 305 582 9112, E-Mail: maf45257@miami.edu

Hill, Ron

Chief, FATES-Biology and Life History Branch, NOAA Southeast Fisheries Science Center

3500 Delwood Beach Road, Panama City Beach Florida 32408

Tel: +1 850 235 6541, E-Mail: ron.hill@noaa.gov

Lauretta, Matthew

Fisheries Biologist, NOAA Fisheries Southeast Fisheries Center, 75 Virginia Beach Drive, Miami, Florida 33149

Tel: +1 305 209 6699, E-Mail: matthew.lauretta@noaa.gov

Nuttall, Matthew A.

NOAA Southeast Fisheries Science Center, 101 Pivers Island Rd, Beaufort, North Carolina 28516

Tel: +1 305 361 4487, E-Mail: matthew.nuttall@noaa.gov

Orbesen, Eric

Research Fish Biologist, NOAA Southeast Fisheries Science Center, 75 Virginia Beach Dr., Miami, Florida 33149

Tel: +1 786 368 7560, E-Mail: eric.orbesen@noaa.gov

Pacicco, Ashley

NOAA Southeast Fisheries Science Center, 3500 Delwood Beach Road, Florida Panama City 32408

Tel: +1 850 234 6541, E-Mail: ashley.pacicco@noaa.gov

Schirripa, Michael

Research Fisheries Biologist, NOAA Southeast Fisheries Science Center, 75 Virginia Beach Drive, Miami, Florida 33149
Tel: +1 305 445 3130; +1 786 400 0649, Fax: +1 305 361 4562, E-Mail: michael.schirripa@noaa.gov

Serafy, Joseph

Research Fisheries Biologist, NOAA Southeast Fisheries Science Center, 75 Virginia Beach Drive, Miami, Florida 33149
E-Mail: Joe.Serafy@noaa.gov

Snodgrass, Derke

Sustainable Fisheries Division, NOAA Fisheries, 75 Virginia Beach Drive, Miami FL 33149
Tel: +1 305 304 9731, E-Mail: derke.snodgrass@noaa.gov

Zhang, Xinsheng

Research Fisheries Biologist, NOAA Southeast Fisheries Science Center, 3500 Delwood Beach Rd., Florida 32408
Tel: +1 850 234 6541 ext. 264, Fax: +1 850 235 3559, E-Mail: Xinsheng.Zhang@noaa.gov; Xinsheng.Zhang0115@gmail.com

Zipp, Kaylyn

Gulf of Maine Research Institute, 350 Commercial St, Portland, Maine 04101
Tel: +1 607 267 5007, E-Mail: kaylyn.zipp@maine.edu

URUGUAY**Domingo, Andrés ***

Dirección Nacional de Recursos Acuáticos - DINARA, Laboratorio de Recursos Pelágicos, Constituyente 1497, 11200 Montevideo; Tel: +5982 400 46 89, Fax: +5982 401 32 16, E-Mail: dimanchester@gmail.com

Forselledo, Rodrigo

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

Mas, Federico

DINARA - Dirección Nacional de Recursos Acuáticos, Laboratorio de Recursos Pelágicos (LaRPe), CICMAR - Centro de Investigación y Conservación Marina, Constituyente 1497, CP 11200 Montevideo
Tel: +59 898 902 293, E-Mail: f.masbervejillo@gmail.com; federico.mas@cicmar.org

VENEZUELA**Evaristo, Eucaris del Carmen**

Ministerio del Poder Popular de Pesca y Acuicultura, Corresponsal del Atlántico, Sector "EL Salado", frente a la redoma El Ferry, edificio PESCALBA, Cumaná, Caracas
Tel: +58 416 883 3781, E-Mail: eucarisevaristo@gmail.com

Arocha, Freddy

Asesor Científico, Instituto Oceanográfico de Venezuela, Universidad de Oriente, A.P. 204, 6101 Cumaná Estado Sucre
Tel: +58 424 823 1698; +58 412 692 8089, E-Mail: farochap@gmail.com

Narváez Ruiz, Mariela del Valle

Lab. 34, Edif. Instituto Oceanográfico de Venezuela, Universidad de Oriente, Departamento de Biología Pesquera, Av. Universidad, Cerro Colorado, DBP-31 Laboratory, 6101 Cumaná Estado Sucre
Tel: +58 412 085 1602, E-Mail: mnarvaezruiz@gmail.com

OBSERVERS FROM COOPERATING NON-CONTRACTING PARTIES, ENTITIES, FISHING ENTITIES**CHINESE TAIPEI****Su, Nan-Jay**

Associate Professor, Department of Environmental Biology and Fisheries Science, National Taiwan Ocean University, No. 2 Beining Rd., Zhongzheng Dist., 202301 Keelung City
Tel: +886 2 2462 2192 #5046, Fax: +886-2-24622192, E-Mail: nanjay@ntou.edu.tw

COSTA RICA**Pacheco Chaves, Bernald**

Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura, INCOPECA, Departamento de Investigación, Cantón de Montes de Oro, Puntarenas, 333-5400
Tel: +506 899 22693, E-Mail: bpacheco@incopesca.go.cr

OBSERVERS FROM NON-GOVERNMENTAL ORGANIZATIONS

THE OCEAN FOUNDATION

Miller, Shana

The Ocean Foundation, 1320 19th St., NW, 5th Floor, Washington, DC 20036, United States
Tel: +1 631 671 1530, E-Mail: smiller@oceanfdn.org

OTHER PARTICIPANTS

SCRS CHAIRMAN

Brown, Craig A.

SCRS Chairman, Sustainable Fisheries Division, Southeast Fisheries Science Center, NOAA, National Marine Fisheries Service, 75 Virginia Beach Drive, Miami, Florida 33149, United States
Tel: +1 305 586 6589, E-Mail: craig.brown@noaa.gov

EXTERNAL EXPERT

Palma, Carlos

ICCAT Secretariat, C/ Corazón de María, 8 - 6 Planta, 28002 Madrid, Spain
Tel: +34 91 416 5600, Fax: +34 91 415 2612, E-Mail: carlos.palma@iccat.int

ICCAT Secretariat

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

Manel, Camille Jean Pierre

Neves dos Santos, Miguel

Ortiz, Mauricio

Mayor, Carlos

Kimoto, Ai

Taylor, Nathan

Fiorellato, Fabio

García, Jesús

ICCAT INTERPRETERS

Baena Jiménez, Eva J.

Faillace, Linda

Gelb Cohen, Beth

Hof, Michelle Renée

Liberas, Christine

Linaae, Cristina

Pinzon, Aurélie

List of papers and presentations

DocRef	Title	Authors
SCRS/2024/017	Report of ICCAT capacity building workshops for management strategy evaluation in tropical tuna fisheries	Die D., Sant'Ana R., Mourato B.
SCRS/2024/034	Standardized yellowfin tuna CPUE of the multiple longline fleets by vector autoregressive spatiotemporal GLMM in the Atlantic Ocean	Satoh K., Sant'Ana R., Wang S.P., Tsai W.P., Su N.J., Chang S.T., Chang F.C., Matsumoto T., Park H., Lim J., Kwon Y., Lee S.I., Lauretta M., Kitakado T.
SCRS/2024/035	Standardization of yellowfin tuna CPUE in the Atlantic Ocean by the Japanese longline fishery	Matsumoto T., Satoh K.
SCRS/2024/036	Collaborative study of yellowfin tuna CPUE from multiple Atlantic Ocean longline fleets in 2024	Matsumoto T.
SCRS/2024/037	Natural mortality estimates of yellowfin tuna (<i>Thunnus albacares</i>) in the Atlantic and Indian Oceans	Artetxe-Arrate I., Lastra-Luque P., Fraile I., Zudaire I., Morón Correa G., Merino G., Urtizberea A.
SCRS/2024/038	Estimation of Ghana Tasks 1 and 2 purse seine and baitboat catch 2019 – 2022: data input 2024 Yellowfin Stock Assessment	Ortiz M., Ayivi S., Kwame Dovlo E., Mayor C.
SCRS/2024/041	Standardized CPUE abundance indices for adult yellowfin tuna caught in free-swimming school sets by the European purse-seine fleet in the Atlantic Ocean, 1993-2022	Kaplan D., Moron Correa G., Ramos Alonso M.L., Duparc A., Uranga J., Floch L., Rojo Méndez V., Pascual Alayón P., Merino G.
SCRS/2024/042	Standardized catch rates for yellowfin tuna (<i>Thunnus albacares</i>) from the Venezuelan purse seine fishery in the Caribbean Sea and adjacent waters of the western central Atlantic for the period of 1987-2022	Narvaez M., Evaristo E., Marcano J.H., Gutiérrez X., Arocha F.
SCRS/2024/043	Standardized catch rates for yellowfin tuna (<i>Thunnus albacares</i>) from the Venezuelan bait boat fishery in the Caribbean Sea and adjacent waters of the western central Atlantic for the period of 1987-2022	Narvaez M., Evaristo E., Marcano J.H., Gutiérrez X., Arocha F.
SCRS/2024/044	Index of abundance of yellowfin tuna in the Atlantic Ocean derived from echosounder buoys (2010-2023)	Uranga J., Goienetxea I., Grande M., Quincoces I., Merino G., Boyra G., Urtizberea A., Santiago J.
SCRS/2024/045	Statistics of the French purse seine fishing fleet targeting tropical tunas in the Atlantic Ocean (1991-2022)	Floch L., Cauquil P., Depetris M., Duparc A., Imzilen T., Lerebourg C., Sabarros P.S., Lebranchu J.
SCRS/2024/046	Conversion factors for tropical tunas caught with purse seine in the Atlantic Ocean. Update of the article SCRS/2023/148	Fily T., Duparc A.
SCRS/2024/047	Revision of historical catch statistics of yellowfin tuna (<i>Thunnus albacares</i>) caught by the Mexican fishing fleet in the Gulf of Mexico	Ramirez-Lopez K., Rojas González R.I., Mayor C.
SCRS/2024/049	CPUE Standardization of Yellowfin tuna (<i>Thunnus albacares</i>) caught by Brazilian and Uruguayan longline fleets in South West Atlantic Ocean using integrated nested laplace approximation	Sant'Ana R., Mourato B., Forselledo R., Domingo A.
SCRS/2024/050	2024 Workplan for the development of the western Atlantic skipjack tuna MSE	Sant'Ana R., Mourato B.L.

SCRS/2024/051	Estadísticas de las pesquerías atuneras españolas en el océano Atlántico tropical (1990-2022)	Rojo V., Déniz S., Abascal F. J., N'Gom F., Yala D., Casañas I., Ramos M.L., Báez J.C., Pascual-Alayón P.J.
SCRS/2024/052	Standardized catch per unit effort of yellowfin tuna in the Atlantic Ocean for the European purse seine fleet operating on floating objects	Moron Correa G., Kaplan D.M., Grande M., Uranga J., Ramos Alonso M.L., Pascual Alayón P., Rojo V., Merino G., Santiago J.
SCRS/2024/056	Standardized CPUE of yellowfin tuna (<i>Thunnus albacares</i>) by region for the Chinese Taipei tuna longline fleet in the Atlantic Ocean using delta approach	Nan-Jay S., Chi-Xuan C.
SCRS/P/2024/012	A Summary of recommendations for Natural Mortality assumptions in tuna stock assessments	Lauretta M., Ailloud L.
SCRS/P/2024/015	Workplan for the revision of the tropical tuna research and data collection plan	Wright S.
SCRS/P/2024/023	iTunnes Project: Improving tropical TuNa biological knowledge for eNd-usErS	Zudaire I., Lastra P., Juan-Jordá M.J., Duparc A., Erkoreka O., Barrena A., Lebranchu J., Cauquil P., Fily T., Canha A., Silva Sousa R.J., Mattlet A.F., Diaha C., Murua H., Ruiz J., Fraile I., Díaz-Arce N., Artetxe-Arrate I., Urtizberea A., Merino G.
SCRS/P/2024/025	The Package T3R development	Duparc A.

SCRS documents and presentations abstracts as provided by the authors

SCRS/2024/017 - Two one day online Management Strategy Evaluation workshops were conducted in 2023, one primarily for scientists on June 13, and one for fishery managers on October 13. Three instructors provided the training in three official ICCAT languages, English, French and Spanish, with the support of simultaneous translation. All documents and course materials were provided through Google Classrooms and mostly included published documents from ICCAT and Harveststrategies.org. Google Classroom proved to be an efficient way of supporting ICCAT training. A pre-workshop questionnaire of the participants provided a view of the expectations for the workshop. These expectations matched those assumed by the instructors in designing the workshop. A post-workshop questionnaire attempted to evaluate workshop success. Information from the post-workshop survey is of limited use as the number of responses to this survey was much lower than the pre-workshop survey. The report contains recommendations to improve future workshop delivery, content, and evaluation.

SCRS/2024/034 - From 26 February to 3 March 2024 a collaborative working group of longline CPUE standardization for yellowfin tuna was conducted between scientists with expertise in Brazilian, Chinese Taipei, Japanese, Korean, and US fleets, and an independent scientist. The purpose of this collaborative study is to develop an abundance index of yellowfin tuna in the Atlantic Ocean for the upcoming stock assessment in 2024. Annual abundance index by vector autoregressive spatio-temporal GLMM (VAST) approach was successfully developed and compared it with current and previous GLM results, which revealed that the abundance index of the VAST analysis showed greater variability than those of the GLMs.

SCRS/2024/035 - Standardization of yellowfin tuna CPUE by Japanese longline in the Atlantic Ocean was conducted using generalized linear models (GLM) delta lognormal. The models incorporated fishing power based on vessel ID and used cluster analysis to account for targeting. The variables year-quarter, vessel ID, latlong5 (five degree latitude-longitude block), hooks between floats, cluster, and number of hooks were used in the standardization. The number of clusters was 4 per region. Dominant species differed among clusters. The trend of CPUE was similar between region 2 (central) and 3 (south) with some differences. The CPUE trends were similar to those in the previous study.

SCRS/2024/036 - From January to March 2024, a collaborative study was conducted between national scientists with expertise in Brazilian, Japanese, Korean, Chinese Taipei, and USA longline fleets. The objectives of the study were to update the Joint CPC longline standardized indices for Atlantic yellowfin tunas, and explore alternative analyses to account for different data subsampling approaches and standardization models. The continuity model applied the same methods used for the last stock assessment, while alternative models evaluated the entire dataset versus various subsampling approaches. Joint standardization allowed the comparison of data from all fleets using identical methods. Comparison of the joint index to individual CPC indices showed the influence of methods and data series. Within each region (as defined in the last assessment), the CPUE trends were similar among fleets. A Joint CPUE index was produced for each region based on combined operational level data from the Japanese, Korean, Chinese Taipei, Brazilian, and US fleets and covering the period 1979 to 2022.

SCRS/2024/037 - Natural mortality (M) is considered one of the most influential parameters in fisheries stock assessment and management, as it relates directly to stock productivity and reference points used for fisheries management advice. However, M is very uncertain and difficult to be estimated reliably and directly, and modelers have often to make choices about the values, or range of values to be assumed. Other vital parameters, such as growth equations, and maximum observed age, are commonly used as proxies of mortality. In the case of yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) from the Atlantic and Indian Oceans, all currently available methods to estimate baseline M are likely subject to bias and/or imprecision mainly due to incomplete data focused on specific study areas and/or extrapolation of parameters outside the ranges used for their calculation. Here we applied a combination of 4 empirical estimators (one longevity-based, two growth-based and one taxonomically-based) to obtain composite baseline M values, which were estimated 0.46 year⁻¹ and 0.47 year⁻¹ for yellowfin tuna in the Atlantic and Indian Oceans, respectively. In the case of Atlantic Ocean yellowfin tuna, derived M -at-age values were higher than those considered by ICCAT in the last 2019 stock assessment. In the case of Indian Ocean yellowfin tuna, estimated M -at-age values were higher than those used in the latest IOTC assessment for the first two years of life, being lower thereafter. Overall, the present study highlights the current information gaps that prevent to obtain more accurate estimates of M and calls for the need of a dedicated sampling that can help to reduce the uncertainty related to this parameter, consequently enhancing the effectiveness of conservation measures, and promoting the resilience of yellowfin tuna populations.

SCRS/2024/038 - Information from the AVDTH Ghana fisheries was used to estimate Task 1 and 2 fisheries statistics for the Ghanaian tuna baitboat and purse seine fisheries during 2019 – 2022. Catch and landing data collected and managed by the Marine Fisheries Research Division (MRFD) of Ghana included landings and logbook information from 2005 to 2022. The estimation of total Ghana catches, catch composition, and quarterly-spatial ($1^{\circ} \times 1^{\circ}$) distribution followed the recommendations from the SCRS Tropicals working group agreed at previous meetings. Sampling for species composition and size distribution were reviewed to determine appropriate sampling for the different components of the Ghana fleets by major gear type.

SCRS/2024/041 - The time series of EU purse seine fleet free-swimming school (FSC) catches per unit effort (CPUE) of adult (≥ 10 kg) yellowfin tuna (YFT) from the Atlantic Ocean for the period 1993-2022 were standardized using a “Delta” modeling approach consisting of three components. These components are: 1) the detection rate of schools per unit of searching time, 2) the total catch of tropical tunas per non-null FSC set, and 3) the fraction of biomass that is adult YFT per non-null FSC set. Each of these components was modeled using general additive mixed-effects models (GAMMs) including spatial, temporal, vessel and environmental factors as explanatory variables. Models for each component were predicted on a standard prediction grid encompassing the core fishing areas of the fishery, multiplied together and then aggregated over years or quarter to develop final abundance indices. Estimates include robust indicators of uncertainty based on prediction, as opposed to confidence, intervals for model predictions. Results indicate a reasonable fit of models to the raw data, and the final abundance index shows a more or less stable or gradually increasing population trend between 1993 and ~2008, followed by an initially quite steep decline in population levels between ~2008 and ~2012 and a more gradual decline after that.

SCRS/2024/042 - Standardized index of relative abundance for yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) was estimated using Generalized Linear Models approach assuming a delta lognormal model distribution. For this, logbooks registers were used (1987-2022), considering as categorical variables year, season(quarter), area, association with whales, association with whale shark, seiner capacity and help (help by bait boat, without help) during the fishing set. As indicators of overall model fitting, diagnostic plots were evaluated. Standardized yellowfin tuna catch rates during the early period (1987-2005), were decreasing; thereafter its values showed a relatively stable trend, with its lowest value at 2020.

SCRS/2024/043 - Using Generalized Linear Models with a delta lognormal approach standardized index of relative abundance was estimated for yellowfin tuna from the Venezuelan bait boat fishery (1987-2022). The data came from logbooks registers and the explanatory variables for the model were year, season, area, association with whales, association with whale sharks and the category of bait boat according to its capacity. As indicators of overall model fitting, diagnostic plots were evaluated. A decreasing trend in the standardized CPUE was observed for the early period of the time series, with stabilization for the most recent years.

SCRS/2024/044 - Collaboration between Spanish vessel-owner associations and buoy-providers companies has facilitated the retrieval of data from satellite-linked GPS tracking echosounder buoys deployed by Spanish tropical tuna purse seiners and associated fleets in the Atlantic since 2010. These buoys remotely relay precise geolocation information of Fish Aggregating Devices (FADs) and the presence of fish aggregations beneath them in real-time. Echosounder buoys serve as valuable platforms for assessing tuna and accompanying species abundances using catch-independent data. However, current buoys provide a generalized acoustic reading without distinguishing species or size composition of the fish beneath FADs. To address this limitation, the integration of echosounder buoy data with fishery information, including species composition and average size, is essential to generate specific indicators. This study introduces an updated index of juvenile yellowfin tuna abundance in the Atlantic Ocean derived from echosounder buoy data spanning 2010 to 2023.

SCRS/2024/045 - This document presents an up-to-date summary of the French purse seine fleet targeting tropical tunas in the Atlantic Ocean. It contains information about dFAD data that will be incorporated into a specific section of the ICCAT statistics report. The statistics cover the period 1991-2022 and focus in this document on the fishing activities of 2022.

SCRS/2024/046 - In this paper, we proposed an update of the length weight relationship of major and neritic tunas caught by the tropical tuna purse seine fisheries for which the conversion was not revised for more than 40 years. Based on previous study SCRS/2023/148, we further tested for an additional predictor, the fishing mode and performed sensitive analyses on spatio-temporal predictors to demonstrate the robustness of the new estimated relationship. Although the fishing mode was significantly selected, its effect on prediction was marginal and the lowest of all the predictors conserved in the optimal model. Sensitive analyses demonstrated the robustness of the estimates for the LWR of major tuna species even with a strict filtering minimum of 50 data by 5° square and year.

The LWR parameters estimate in the simple linear model remained unchanged whatever the filtering intensity. Regarding the predictions of the two models, their relative differences were also very small. Consequently, the authors recommend the use of simple length-weight relation to convert length to weight for the purse seine tropical fisheries.

SCRS/2024/047 - Yellowfin tuna is caught by longline in the Gulf of Mexico. This fishery began in the 1980s and the commercial fishing fleet comprised of larger vessels reached its full potential in 2012. Yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) catch data are presented to review historical catch (landings) statistics in the database of ICCAT.

SCRS/2024/049 - Presented a standardized index of abundance (CPUE) estimated using a Bayesian approach with Integrated Nested Laplace Approximations (INLA) from operational (set) level data collected between 1998 and 2022 from the Brazilian and Uruguayan Longline fleets, which operate in the southwestern Atlantic Ocean.

SCRS/2024/050 - This document summarizes the current decisions taken by Panel 1 regarding the western Atlantic skipjack tuna management strategy evaluation (W-SKJ MSE) and presents the 2024 workplan and proposed methodology to address the remaining steps for the development of W-SKJ MSE.

SCRS/2024/051 - Data are presented on the Spanish fleet, fishing areas, catches, fishing effort, performance (CPUEs) and size distribution for purse seiner and bait boat. It shows a tendency for the Spanish purse seine fleet in the Atlantic to decrease in carrying capacity and total catch. In 2022 it decreased by 5% compared to 2021. Skipjack tuna (SKJ) is the species that represents this decrease in 2022, on the contrary, yellowfin tuna (YFT) catch has increased and bigeye tuna has been maintained compared to 2021. In 2022 with 74% of sets to "Objects" and 26 % to "Free School", they represent a slight increase in the % of sets to free schools compared to 2021. In the case of the baitboat fleet, the trend towards less fishing is even more pronounced than in purse seiners, with a loss of more than 40% of carrying capacity in 2021, total catches decreased by about 50% compared to 2020, a year that had already shown a significant decrease compared to 2019.

SCRS/2024/052 - Abundance indices for yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) in the Atlantic Ocean were derived from the European purse seine CPUE series (2010-2022) for fishing operations made on floating objects. We used three modelling approaches for CPUE standardization: a generalized linear mixed model (GLMM), a generalized additive model (GAMs), and a spatiotemporal model (ST). Moreover, we implemented a hurdle method, which separates the probability of a positive set, and the catch (kg) per set in different models. These three CPUE series were compared to the nominal CPUE. To account for effort creep, several candidate variables were tested to be included as explanatory variables. We did not observe a temporal trend, but a high temporal variability in the standardized CPUE by all models. Also, all models predicted similar standardized CPUE series.

SCRS/2024/056 - presented a standardized index of abundance (CPUE) estimated from operational (set) level data collected from the Chinese Taipei distant water Longline fleet between 1995 and 2022 across the Atlantic Ocean. Indices were provided for three separate regions using a delta-lognormal approach.

SCRS/P/2024/012 - A presentation concerning the recommendations from a workshop on best practices from the Center for the Advancement of Population Assessment Methodology (CAPAM). This presentation summarized a keynote presentation by Hoyle on natural mortality during the Tuna Stock Assessment Best Practices Workshop focused on global yellowfin tuna assessments.

SCRS/P/2024/015 - Presented a workplan for the review of the tropical tuna research and data collection plan.

Terms of Reference for the Tropical Tunas Technical Sub-group on MSE

The SCRS Tropical Tunas Working Group (TT-WG) created a Tropical Tunas Technical Sub-group on MSE (TT-MSE) with the main objective of advancing, guiding, and overseeing the development of the different MSE processes for the Mix Fisheries MSE (MF-MSE) and the western skipjack tuna MSE (SKJ-W MSE).

The TT-MSE will follow the guidance from the TT-WG under the agreed annual workplan for the development, testing, review, and preliminary evaluation of the projects on MF-MSE and SKJ-W MSE.

The terms of reference for the overall activities of the TT-MSE will be as follows:

- The TT-MSE group is open to all interested scientists from the TT-WG and overall SCRS.
- The TT-MSE will meet regularly preferentially online.
- The TT-MSE will oversee the implementation of development, testing, review of results, summary, and consolidation of results from contracts for effective presentation to the TT-WG.
- The TT-MSE will support the development of presentations to the COMM/PA1 and help to facilitate response to COMM/PA1 input.
- The TT-MSE should have direct communication with the external contractors that support the tropical tunas MSE projects.
- The TT-MSE will assist the TT-WG with developing terms of reference for contracts, tools for communication, capacity building, inventory, and storage of code, inputs, and outputs related to the Tropical Tunas MSE projects.
- The TT-MSE will implement the annual workplan agreed by the TT-WG on MSE-related matters and report regularly to the TT-WG on progress and tasks accomplished.

The TT-WG recommends that scientists with expertise in MSE both within the SCRS and externally consider participating in this TT-WG to guide on technical aspects, alternative models, and communication of results aiming to have a common or consistent approach for ICCAT MSE.

List of requests to the SCRS relevant to the management of tropical tunas

(Appendix 4 from the Report of the Third Intersessional Meeting of Panel 1, hybrid/Madrid, Spain, 20-22 June 2023)

<i>No.</i>	<i>Request</i>	<i>Origin</i>	<i>Comments</i>
<i>Analysis of (trends in) composition of catches</i>			
1	Analyse the percentage of juveniles in the catches of purse seiners fishing under FADs and those not using FADs at least for a given period.	Raised by CPC at Panel 1 June 2023 (Morocco).	This question is not clear because all purse seiners targeting tropical tunas fish using FADs.
2	Summarise adult and juvenile catch by gear and whether on FOBs/FADs. <ul style="list-style-type: none"> - Provide data on catches on FOBs/FADs vs. catches on free schools/other. - Update responses provided at June PA1 Intersessional Meeting to include 2020 and 2021 data (to consider the periods where the full time/area closure was in place). - Provide analysis by weight and by number of fish. 	Question raised by CPC at Panel 1 June 2023 (Curaçao/ Gabon; additional questions in bullets from the UK).	We understand that this question refers to ALL gears and fishing modes, not only purse seine. The Commission should know the assessment of juvenile catches in order to assess the need for amendment of existing measures.
3	Conduct a comparative analysis of the contribution of all fishing gears to the mortality of tropical tunas (over a time period which, if the data allow, show the effect of the development of the DFAD fishery) which shall include both absolute and relative contributions. This shall, where possible, be broken down into adult and juvenile mortality, by weight and by number of fish. The comparative analysis shall also assess the potential effects of foreseeable changes in selectivity on other species in the event of additional measures aimed at reducing catches of juvenile in tropical tuna fisheries.	Suggested by UK.	<p>The aim of making this request is to ensure a comprehensive request regarding (trends in) catch composition. There is some overlap with the questions from Morocco, Curaçao, and Gabon).</p> <p>Given the indication that there is some overlap in the proposals, and that the SCRS Chair has called for clarity as regards what is required by Panel 1, all the issues should be incorporated into a single question that encompasses the requirements of all the proponents. In this regard it should be kept in mind that:</p> <p>As most tropical tuna fisheries are multi-species, we consider that this study should cover the four tropical tuna stocks, not just bigeye tuna, and take into account the impacts of all fisheries/fishing modes on these stocks. As bigeye tuna represents between 5-12% of the purse seine fishery catches, only assessing the impact on bigeye tuna is not very informative. For this reason, question 3.b should be included.</p>

3b	<p>Prospects of the effects on other species of foreseeable change in selectivity in the event of additional restrictions on the juvenile catch in tropical tuna fisheries.</p> <p>Assess and compare the merits and shortcomings of management measures based on output (e.g., catch) and input control (e.g., effort, capacity...) from both a scientific and MCS perspectives.</p>		
Impact of harvesting juveniles on stocks and yields			
4	<p>What is the annual percentage of catches of BET juveniles (less than 3 years of age) between 2014-2016?</p> <p>If the BET fishery takes XX% of its TAC in juveniles (less than 3 years of age) and the remainder as adults, does this have lower future yields (10-year projection) than a BET fishery that took YY% juveniles (less than 3 years of age) with the remainder being adults?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Use the mean 2014-2016 percentage of catches of juveniles (less than 3 years of age) as the XX%. For the YY% in targets, use half the amount of the XX% value. Please assume management to 60% probability of being in the green quadrant of the Kobe matrix at the end of the 10-year projection. <p>Using an annual of 70,000 t for the BET fishery, what would be the F/F_{MSY} and the B/B_{MSY} over the first 10 years of the projections in scenario 1 (juvenile percentage is XX%) versus scenario 2 (juvenile percentage is YY%)?</p>	<p>Question raised by CPC at the Panel 1 meeting in June 2023 (Canada).</p>	<p>We consider that these questions are not clear and could put the SCRS in a position of giving an opinion outside of its remit. The SCRS can carry out an analysis and submit information to the Commission on the impact on MSY of different levels of fishing for juvenile fish, but not express an opinion on that impact. That is up to the Commission. Since an objective has not been established, we consider that these questions are not appropriate and could put the SCRS in a delicate situation.</p> <p>We consider the first question to be imprecise because it does not quantify what "predominantly" is (20%, 40%, 60%, 80%). For this reason, we request that the SCRS answer question 4 b) below.</p> <p>The second question contains the same imprecision since "mainly of juveniles in number" is not defined.</p> <p>The third question is a factor of risk not described in the context of the question and the SCRS is not called on to weigh up management risks.</p>

4b	Evaluate whether the proposed TAC (73,000 t) may represent a risk in terms of future exploitation of the bigeye stock, assuming various selectivity scenarios (projecting the catch allocation proposals on the table and other intermediate scenarios, depending on recent selectivity).	Suggested by Central America and Curaçao group.	
5	Quantify the impact on maximum sustainable yield (MSY) and SSB_{MSY} for tropical tunas resulting from different catch scenarios for the major fishing gear types (e.g. longline, DFAD fisheries, AFAD fisheries, purse seine on free school, other fisheries). Provide this based on both changes over a given time period and for potential different future catch scenarios. This shall include analysis of the impacts on both target and bycatch species.	Suggested by UK.	<p>The aim is to provide a clear indication of how MSY and SSB_{MSY} are affected by changes in levels of utilisation of different gear types.</p> <p>There is some overlap with the question posed by Canada.</p> <p>Although complementarity of the questions could be identified and not necessarily an overlap, we consider that the SCRS should not be restricted to the information provided by any CPC.</p> <p>We consider that this question is better framed, and should replace the previous one. However, we consider that this study should not contemplate the substitution of one gear for another, but rather different catch scenarios for the different fishing gears.</p> <p>In addition, the feasibility of substitution of these catches and the impacts that this substitution could have on other target or bycatch species of the fisheries affected (those that receive or lose catches) must be analyzed.</p> <p>As noted previously, we do not see the interest for the Commission in treating bigeye tuna in isolation, without evaluating the collateral damage (impacts) that the adoption of measures by the Commission may have, based on the information provided by the SCRS.</p>
6	Assess the impact that different levels of reduction in catches of each of the respective age classes of BET would have on the BET MSY as well as the consequences on tropical tuna catches as a whole.	Received from the EU on 5 July 2023. Updated 12 July.	<p>Recognise this question is similar to 4 but is slightly more specific.</p> <p>We agree that this assessment should be conducted for the four tropical tuna stocks, and the potential impacts of the different scenarios explored on other species, target and bycatch should be evaluated.</p>

6bis	Assess whether there is a specific period/spatial element of FAD closure that would particularly benefit juveniles.		
<i>Advice on the appropriateness of measures to reduce juvenile catches</i>			
7	Analyse the assessment of the impact of the current closure of the FAD fishery (72 days) across the Atlantic on the recovery of the bigeye tuna stock during the most recent period (beyond 2019).	Question raised by CPC at Panel 1 meeting in June 2023 (Morocco).	<p>This and question 7 are similar to questions 17.25 & 17.29 in the Responses to the Commission which were to review and if required revise the FAD closure period and to assess the efficacy of the full closure period.</p> <p>It may be useful for these questions to be reconsidered and utilise more recent data.</p> <p>We consider that this impact cannot be assessed independently of the impact of other measures, such as the bigeye TAC and other measures. Only what was not caught during the closure days can be assessed, taking into account historical data.</p> <p>However, taking into account that the effort levels have changed considerably throughout the historical series, we consider it essential that the SCRS present capacity estimates for the different fleets targeting tropical tunas, and their evolution in recent years.</p> <p>This could be done following the IATTC model for purse seine (cubic meters of hold (or GT in its absence) of purse seine vessels multiplied by the days of activity/fishing in each year) and a similar one for other fishing gears (longline, pole and line, etc.); or estimation of total number of fishing days for surface fisheries and of hooks for longline fisheries, representing the total activity each year.</p> <p>Capacity trends are important for assessing the potential impacts of each fishery in the future, and the potential impacts of changes in management measures.</p> <p>This is something that the WCPFC evaluates, using various scenarios for its projections, and we consider that it is something that the SCRS should do as well (ref. SC19-MI-WP-08 CMM_eval_update_table_9_Hamer et al.pdf).</p>

8	<p>Consider the efficacy of different DFAD management options, in particular limits on FAD sets and DFAD closures (including the area, period and other details), with the objective of achieving a high probability of reducing fishing mortality of juvenile tropical tuna, in particular bigeye and yellowfin tuna. If the SCRS concludes that it does not currently possess access to sufficient scientific data to provide this analysis to the Commission, it shall provide advice on the data necessary for science-based analysis.</p> <p>In producing this analysis, the SCRS shall take into account, inter alia:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) available fisheries data including differentiating between FAD and non-FAD fishing; b) experiences of implementing similar management measures with similar objectives, from other RFMOs; and c) fishing behaviours/patterns, both historically and those anticipated as a consequence of the implementation of any new management measures including the time/area closure. 	Suggested by UK.	<p>Aim is to ensure a comprehensive request is given to the SCRS.</p> <p>There is some overlap with the question posed by Morocco.</p> <p>This is similar to questions 17.25 & 17.29 (see response above) and is also covered by questions 17.26 & 17.27 which were to establish a max number of FAD sets per vessel/CPC and to analyse historical FAD set data.</p> <p>Although we understand that problems with data hampered the response to these questions in the past.</p> <p>A reduction target has not been established. We consider that this question cannot be answered by the SCRS and that it is more appropriate to wait for the current situation to be evaluated, so that the Commission can determine the type of measures that could be evaluated by the SCRS. We consider that it is necessary to combine the above questions, based on the comments from Central America, to facilitate the task of the SCRS and avoid the risk of forcing the SCRS to decide which management measures are more appropriate (hence the need to include the impacts of such measures on other species, since the Commission must evaluate all the impacts before making a decision).</p>
9	Assess how different levels of fishing with each gear affect the achievement of the management objectives set for BET and/or YFT.	Received from the EU on 12 July 2023.	
10	Undertake a comparative analysis of different FADs (including both anchored and drifting FADs) management options such as full closures, FAD closures, FAD sets limits etc., from both a scientific and MCS perspective.	Received from the EU on 12 July 2023.	We agree with the EU on the desirability of comparative analysis of different management options. Although the focus of the assessment of the effects is FAD fishing, this analysis should also include other fishing gears and, regarding the monitoring, control and surveillance perspective, we emphasize that it is important that the information is reliable, which is affected by the insufficient information from longline as a consequence of the extremely low on-board observer coverage in this fishery.

TABLEAUX

Tableau 1. Catalogue standard du SCRS sur les statistiques (tâche 1 et tâche 2) de YFT-A+M par stock, pêche principale (combinaisons pavillon/engin classées par ordre d'importance) et année (1993 à 2022). Seules les pêcheries les plus importantes (représentant environ 97,5% de la prise totale de la tâche -1) sont présentées. Pour chaque série de données, la tâche 1 (DSet= « t1 », en t) est représentée par rapport au schéma de disponibilité équivalent de la tâche 2 (DSet= « t2 »). Le schéma de couleurs de la tâche 2 a une concaténation de caractères (« a »= T2CE existe; « b »= T2SZ existe; « c »= T2CS existe) qui représente la disponibilité des données de la tâche 2 dans ICCAT-DB.

Tableau 2. Prises totales d'albacore de T1NC (t) (débarquements et rejets morts) par stock et groupe d'engins entre 1950 et 2022.

Tableau 3. Résumé des données de marquage conventionnel de l'albacore disponibles à l'ICCAT. Nombre de remises à l'eau d'albacore par année et de récupérations associées par année. Le nombre de récupérations sans date de récupération (*unk*) est également indiqué.

Tableau 4. Résumé des données de marquage conventionnel de l'albacore: nombre de récupérations groupées par nombre d'années de liberté pour chaque année de remise à l'eau. La dernière colonne indique le taux de récupération (%) pour chaque année de remise à l'eau.

Tableau 5. Critères d'évaluation de l'indice et conseils pour son utilisation dans l'évaluation des stocks.

Tableau 6. Estimations de l'abondance relative et coefficient de variation pour les indices disponibles.

Tableau 7. Estimations de l'abondance relative et coefficient de variation des indices à utiliser dans les modèles d'évaluation des stocks.

Tableau 8. Structure de la flotte, blocs temporels et paramètres de sélectivité proposés pour l'évaluation du stock d'albacore.

Tableau 9. Modèle proposé pour le Programme de recherche et de collecte de données sur les thonidés tropicaux, y compris le calendrier préliminaire de réalisation des travaux. Le contenu est soumis à l'examen, pendant la période intersessions, du groupe de travail chargé du Programme de recherche et de collecte de données sur les thonidés tropicaux.

TABLAS

Tabla 1. YFT-A+M: Catálogo estándar del SCRS sobre estadísticas (Tarea 1 y Tarea 2) por stock, pesquería principal (combinaciones pabellón/arte clasificadas por orden de importancia) y año (1993 a 2022). Solo se muestran las pesquerías más importantes (que representan aproximadamente el 97,5 % de la captura total de Tarea 1). En cada serie de datos, la Tarea 1 (DSet= "t1", en t) se visualiza con respecto al esquema equivalente de disponibilidad de Tarea 2 (DSet= "t2"). El esquema de colores de Tarea 2 tiene una concatenación de caracteres ("a"= T2CE existe; "b"= T2SZ existe; "c"= T2CS existe) que representa la disponibilidad de datos de Tarea 2 en ICCAT-DB.

Tabla 2. Capturas totales T1NC de rabil (t) (desembarques y descartes muertos) por stock y grupo de arte entre 1950 y 2022.

Tabla 3. Resumen de los datos disponibles en ICCAT por el mercado convencional de rabil. Número de colocaciones de marcas en rabil por año y recuperaciones asociadas por año. También se muestra el número de recuperaciones sin fecha de recuperación (*unk*).

Tabla 4. Resumen de los datos de marcado convencional de rabil: número de recuperaciones agrupadas por número de años en libertad en cada año de colocación de marcas. La última columna muestra la tasa de recuperación (%) en cada año de colocación de marcas.

Tabla 5. Criterios de evaluación de los índices y recomendaciones para la evaluación de stock.

Tabla 6. Estimaciones de abundancia relativa y coeficiente de variación de los índices disponibles.

Tabla 7. Estimaciones de abundancia relativa y coeficiente de variación de los índices que se utilizarán en los modelos de evaluación de stock.

Tabla 8. Estructura de la flota, bloques temporales y ajustes de selectividad propuestos para la evaluación de stock de rabil.

Tabla 9. Plantilla propuesta para el Programa de recopilación de datos e investigación sobre túnidos tropicales, incluido el calendario preliminar de cuándo podrían emprenderse los trabajos. El contenido está sujeto a revisión en el periodo intersesiones por parte del grupo de trabajo del Programa de recopilación de datos e investigación sobre túnidos tropicales.

FIGURES

Figure 1. Capture d'écran du tableau de bord élaboré pour T1NC incluant les trois principales espèces de thonidés tropicaux (BET, SKJ et YFT).

Figure 2. Captures cumulées de l'albacore T1NC (t) par engin principal entre 1950 et 2023* (*2023 est provisoire et incomplet).

Figure 3. Cartes CATDIS de l'albacore, par décennie 1950-2020.

Figure 4. Densité des marques conventionnelles apposées sur des YFT et ensuite remis à l'eau dans la zone ICCAT dans une grille de 5x5.

Figure 5. Densité des marques conventionnelles récupérées sur des YFT dans la zone ICCAT, dans une grille de 5x5.

Figure 6. Mouvement apparent (flèches : remise à l'eau vers le lieu de récupération) du YFT marqué de manière conventionnelle.

Figure 7. Remises à l'eau d'albacores et mouvement apparent de la base de données actualisée (en rouge ceux du projet AOTTP et en bleu le reste ; les points (en jaune) représentent les poissons marqués pendant l'extension du projet AOTTP dans l'Atlantique du Nord-Ouest).

Figure 8. Aperçu du tableau de bord sur le marquage conventionnel (YFT).

Figure 9. Aperçu du tableau de bord sur le marquage électronique (YFT).

Figure 10. Indices d'abondance relative préparés pour l'évaluation du stock d'albacore de 2024 comparés aux indices de 2019.

Figure 11. Comparaison de l'indice d'abondance de l'albacore dérivé des bouées à partir des FOB déployés par les flottilles de senneurs de l'UE.

FIGURAS

Figura 1. Captura de pantalla del panel de control desarrollado para TINC con las tres principales especies de túnidos tropicales (BET, SKJ e YFT).

Figura 2. Capturas acumuladas de TINC (t) de rabil por arte principal entre 1950 y 2023* (*2023 es provisional e incompleto).

Figura 3. Mapas CATDIS de rabil por década 1950-2020.

Figura 4. Densidad de marcas convencionales colocadas en rabil en la zona de ICCAT, por cuadrículas de 5x5.

Figura 5. Densidad de marcas convencionales de rabil recuperadas en la zona de ICCAT, por cuadrículas de 5x5.

Figura 6. Movimiento aparente (flechas: lugar de colocación hasta lugar de recuperación) del marcado convencional de rabil.

Figura 7. Colocaciones de marcas en rabil y movimiento aparente de la base de datos actualizada (en color rojo las del proyecto AOTTP y en azul el resto; los puntos (en amarillo) representan peces marcados durante la ampliación del proyecto AOTTP en el Atlántico noroccidental).

Figura 8. Captura de pantalla del panel de control del marcado convencional (rabil).

Figura 9. Captura de pantalla del panel de control del marcado electrónico (rabil).

Figura 10. Índices relativos de abundancia preparados para la evaluación de stock de rabil de 2024 comparados con los índices de 2019.

Figura 11. Comparación del índice de abundancia del rabil derivado de las boyas a partir de los FOB desplegados por las flotas de cerco de la UE.

APPENDICES

Appendice 1. Ordre du jour.

Appendice 2. Liste des participants.

Appendice 3. Liste des documents et des présentations.

Appendice 4. Résumés des documents et présentations SCRS fournis par les auteurs.

Appendice 5. Termes de référence du Sous-groupe technique sur la MSE pour les thonidés tropicaux.

Appendice 6. Liste de demandes soumises au SCRS relatives à la gestion des thonidés tropicaux.

APÉNDICES

Apéndice 1. Orden del día.

Apéndice 2. Lista de participantes.

Apéndice 3. Lista de documentos y presentaciones.

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

Apéndice 5. Términos de referencia del Subgrupo técnico sobre la MSE para los túnidos tropicales.

Apéndice 6. Lista de solicitudes al SCRS relacionadas con la ordenación de los túnidos tropicales.