

**REPORT OF THE ICCAT
2023 BLUE SHARK DATA PREPARATORY MEETING**

(hybrid, Olhão, Portugal, 17-21 April 2023)

Anon.

SUMMARY

The Sharks Species Group held a Blue Shark (BSH) meeting, in hybrid format, 17- 21 April 2023 at the Instituto Português do Mar e da Atmosfera in Olhão, Portugal. The main meeting objective was to review all available data (catch, effort, size and tagging) and to determine the inputs for the 2023 North and South Atlantic BSH stock assessments. The Group reviewed several documents on BSH biology, including updates on stock structure inferred from tagging and genetics information, life history, movements, and overlap with longline fishing gear. Indices of abundance resulting from CPUE analyses for both stocks were presented. The Group discussed strengths and weaknesses of these indices, then identified those for potential inclusion in the stock assessment. The Group provided guidance to the modelers carrying out the intersessional assessment work (Bayesian surplus production models and Stock Synthesis), including proposing a cluster analysis approach for grouping abundance indices with similar trends, to evaluate alternative abundance trend hypotheses. The Group also agreed to produce separate Executive Summaries for the three main Shark species (BSH, SMA, POR).

RÉSUMÉ

Le Groupe d'espèces sur les requins a tenu une réunion sur le requin peau bleue (BSH), en format hybride, du 17 au 21 avril 2023 à l'Instituto Português do Mar e da Atmosfera à Olhão, au Portugal. Le principal objectif de la réunion était de réviser toutes les données disponibles (capture, effort, taille et marquage) et de déterminer les données d'entrée pour les évaluations des stocks de requin peau bleue de l'Atlantique Nord et Sud de 2023. Le Groupe a examiné un certain nombre de documents sur la biologie du requin peau bleue, y compris des mises à jour sur la structure des stocks déduite des informations sur le marquage et la génétique, le cycle vital, les mouvements et le chevauchement avec les engins de pêche à la palangre. Les indices d'abondance résultant des analyses de CPUE pour les deux stocks ont été présentés. Le Groupe a discuté des forces et des faiblesses de ces indices et a identifié ceux qui pourraient être inclus dans l'évaluation des stocks. Le Groupe a fourni des orientations aux modélisateurs chargés des travaux d'évaluation intersessions (modèles bayésiens de production excédentaire et Stock Synthesis), notamment en proposant une approche d'analyse en grappes regroupant les indices d'abondance présentant des tendances similaires, à utiliser pour évaluer d'autres hypothèses sur la tendance de l'abondance. Le Groupe a également convenu de produire des résumés exécutifs distincts pour les trois principales espèces de requins (BSH, SMA, POR).

RESUMEN

El Grupo de especies de tiburones celebró una reunión sobre el tiburón azul (BSH), en formato híbrido, del 17 al 21 de abril de 2023 en el Instituto Português do Mar e da Atmosfera en Olhão, Portugal. El principal objetivo de la reunión era revisar todos los datos disponibles (capturas, esfuerzo, tallas y marcado) y determinar las aportaciones para las evaluaciones de stock de BSH del Atlántico norte y sur de 2023. El Grupo examinó una serie de documentos sobre la biología del BSH, incluida información actualizada sobre la estructura del stock inferida a partir de la información genética y de marcado, el ciclo biológico, los desplazamientos y el solapamiento con el arte de pesca de palangre. Se presentaron los índices de abundancia resultantes de los análisis de CPUE para ambos stocks. El Grupo debatió los puntos fuertes y débiles de estos índices e identificó los que podrían incluirse en la evaluación de stock. El Grupo proporcionó orientaciones a los modeladores que llevan a cabo los trabajos de evaluación en el periodo intersesiones (modelos de producción excedente bayesianos y Stock Synthesis), entre ellas la propuesta de que se utilice un enfoque de análisis de conglomerados que agrupe los índices de abundancia con tendencias similares, para evaluar hipótesis alternativas de tendencia de abundancia. El Grupo también acordó elaborar resúmenes ejecutivos separados para las tres principales especies de tiburones (BSH, SMA, POR).

1. Opening, adoption of the Agenda and meeting arrangements

The Shark Species Group Rapporteur and meeting Chairman, Dr Rodrigo Forselledo, opened the meeting and welcomed the participants (the Group). The Assistant Executive Secretary, Dr Miguel Neves dos Santos, greeted the participants noting his thanks to the Instituto Português do Mar e da Atmosfera for hosting the meeting. The meeting agenda was adopted and is contained in **Appendix 1**. The List of participants is included in **Appendix 2**. The list of papers and presentations is attached as **Appendix 3**. The authors' abstracts of all SCRS documents and presentations are included in **Appendix 4**. The following participants served as rapporteurs:

<i>Section</i>	<i>Rapporteur</i>
Item 1	Taylor, N.G
Item 2	Carlson, J., Erauskin, M., Junge, C.
Item 3	Palma, C., Mayor, C., Garcia, J.
Item 4	Zhang, X., Cardoso, G., Baibbat, A, Rice, J.
Item 5	Courteney, D., Fernández, C., Braccini, M.
Item 6	Forselledo, R.
Item 7	Brown, C., Diaz, G., Santos, M.N.
Item 8	Brown, C., Forselledo, R., Diaz, G.
Item 9	Taylor, N.G.

2. Review of historical and new information on biology

Document SCRS/2023/038 analyzed conventional blue shark tagging-recapture records available in the ICCAT database, providing estimates about growth and sensitivity analyses testing different FL_0 values, several transformation equations between TL and FL, and different fitting models. The document also reviewed historical FL_{MAX} values. The results using several non-linear fits were very similar among them and in general had estimated higher mean von Bertalanffy K parameters than those described by other authors using reading-interpretations on vertebrae.

The Group considered the measurement error for sharks and the potential bias in estimation of length. Various suggestions were provided to attempt to correct for this and alternate ways to further analyze the data.

SCRS/2023/047 reviewed and analyzed the data obtained from conventional tagging of Atlantic blue sharks. There are some transoceanic movements but there is limited exchange among stock management units. The information on size obtained from conventional tagging data also agrees with model predicted data from Skomal and Natanson (2002).

There was some Group discussion about the over- and under-estimation of growth-curve parameters as well as measurement error (that may vary by situation and person). More work is needed on those data even though they have been standardized and filtered.

SCRS/2023/054 summarized tagging data and stock identification for Atlantic blue shark. Both conventional and satellite tagging data suggest few individuals crossed the Equator. Genetic information provides statistically significant differences between the Mediterranean and the North Atlantic individuals.

Discussion pertaining to the markers used for genetic analysis and why two groups are differentiated between the Mediterranean Sea and the Atlantic occurred. Tagging data support a small mixing between the North and the South stocks. The Group suggested to increase tagging effort in areas where few tags have been deployed, especially in the area where the stock is delineated, in order to better characterize transatlantic migration/movements. The Group concluded that there was not yet sufficient evidence to alter the current delineation of stock structure.

SCRS/2023/053 provided the age, growth, and maturity of the blue shark in the Northwest Atlantic Ocean based on vertebrae data. It was noted that life history did not vary greatly from the previous 2015 stock assessment.

Discussion regarding the relationship between maternal size and number of pups was considered, but there is not enough current information available to determine this relationship due to low sample sizes.

SCRS/P/2023/030 provided information about the reproductive biology of the blue shark in the South Atlantic Ocean. The Group suggested that the author filter the data directly in the database and construct an age ogive for the reproductive data to be included in the report. There was also discussion related to the low number of pups for some litters noting that these low numbers may be related to aborted pups due to stress of capture.

SCRS/P/2023/031 provided information about the movement and overlap of the blue shark with the longline fishing gear in the Southwest Atlantic using conventional and satellite tagging data.

The Group remarked that the analysis of the overlapping/encounter rates of the blue shark with the longline fishery was estimated by counting exposure time from when the hook reaches the operational depth, but the hooks are “fishing” even when they are not at operational depth, so the exposure time could be higher. The author considers that the change in encounter rates is not going to be significant for blue sharks although some studies for other species found this something to consider.

The Group also discussed that the length of tag deployment (majority < 2 months of information) makes some conclusions uncertain. It concluded that it would be important to further discuss tagging effort and data needs at the Workshop on the Shark Research and Data Collection Programme, to be held from 13-15 July 2023.

SCRS/P/2023/032 provided information of the hooking mortality of blue shark caught by commercial longliners in the Southwest Atlantic.

The Group further discussed the analyses of the size composition of females and males to test for differences in the mortality rate by sex and size.

SCRS/P/2023/34 provided a summary of biological characteristics of blue shark captured off Côte d'Ivoire.

Of particular note, the Group discussed the hypothesized biennial reproductive cycle described in the presentation and its implication for the productivity of the species and the overall stock assessment. The senior author agreed to provide data from the study to the Group to test for differences in maturity between the east and west Atlantic and to further examine the relationship between maternal size and litter size. The Group concluded that, while the results from SCRS/P/2023/034 were interesting and merited further examination, all previous studies in the Atlantic, Pacific, and Indian Oceans have reported annual reproduction for blue shark, and annual reproduction should continue to be used for the assessment.

3. Review of fishery statistics/indicators

The Secretariat presented to the Group the most up-to-date fishery statistics (Task 1 nominal catches, T1NC, Task 2 catch and effort, T2CE, and Task 2 size samples T2SZ) and tagging (CTAG: conventional tagging; ETAG: electronic tagging) information on blue shark areas (BSH-N: North Atlantic stock; BSH-S: South Atlantic stock; BSH-M: Mediterranean area). Detailed statistics together with SCRS catalogues and detailed catalogues as well as dynamic dashboards to explore and analyze existing information were also presented. These served to identify data weaknesses (gaps, inconsistencies, etc.) on the northern blue shark stock for further corrections.

Document SCRS/2023/52 presented the results from an analysis of the Southwest of England blue shark recreational fishery from 1953-2021, in response to the 2020 ICCAT request for information on catches, catch and effort, and size data on the species. During this period 108,731 blue shark specimens were captured in 56,650 fishing days, giving an overall nominal CPUE of 1.92 fish/trip. Nominal CPUE initially peaked during the 1950s to between 2.93-4.59 fish/trip before declining during the 1960s. The nominal CPUE reached the lowest value of 0.18 fish/trip in 2000 with an increasing trend during 2010-2014. Nominal CPUE increased markedly from 2.58 fish/trip in 2014 to 5.33 fish/trip in 2015 and peaked at 8.85 fish/trip in 2017 before decreasing slightly during 2018-2021. Female fish dominated catches throughout, although male fish were more evident in catches during certain periods. The Secretariat committed to work with UK scientists on the provision of this information to ICCAT in the standard formats in the short term.

3.1 Task 1 (catches) data and spatial distribution of catches

The updated blue shark T1NC statistics (landings plus dead discards) by stock, flag CPC and gear, are presented in **Table 1** and **Figure 1**. The updated SCRS catalogues of BSH stocks/areas (BSH-N stock in **Table 2**; BSH-S stock in **Table 3**; BSH-M area in **Table 4**), showing both Task 1 (T1NC) and Task 2 (T2CE and T2SZ) paired series for the last 30 years (1993-2022) by order of importance (i.e. % of landings by each CPC to the total landings in the 30 years) were also presented to the Group. These catalogues allowed the Group to identify potential data inconsistencies and gaps in both stocks as well as the BSH-M area.

The Secretariat informed the Group that except for the official revision of the Spanish surface longline fleet catch series (updated from 1997 onwards on both stocks), there have been no major improvements to the historical catches before 2000 for either BSH-N and BSH-S stocks since the 2015 stock assessment. The last two decades are reasonably complete, with several CPC updates made during the interim period 2015 to 2022. However, there still are a few incomplete catch series for some longline fleets (Belize, Panama, Korea (Rep.), and China (P.R.)), and to a lesser extent, there are incomplete catch series for other surface gears (recreational handline and rod & reel, gillnets, etc. for several CPCs). These other surface gears make a minor contribution to the total catches of both stocks.

The Secretariat indicated that Brazilian longline fleet catches reported for the southern stock (BSH-S), may require a partial reassignment to BSH-N in the most recent decade, as indicated by the T2CE of Brazilian longline fishing activity (SCRS/2023/057). The Secretariat will work with the Brazilian scientists to explore the feasibility of splitting the Brazilian longline BSH-S catches into the two stocks, if possible, before the stock assessment.

The data gap analyses identified sparsely distributed and missing catches between 1993 and 2021. Some of those BSH-N missing catches were obtained during the meeting (Maroc longline 2010-2014, Venezuela gillnets 2014-2022 and longline 2022, Canada longline 2022) and adopted as preliminary SCRS T1NC statistics. The remaining data gaps were filled by using mean catches of the previous three years for each series (this is the most widely used carryover method adopted by the SCRS). All the estimates detailed in **Table 5** were registered as preliminary SCRS estimates and stored in the ICCAT database system (ICCAT-DB). ICCAT CPCs are requested to review these estimates and to provide new official reports to replace them if they do not agree that the estimates accurately represent their data. The U.S. already committed to replace the above estimates for the recreational rod and reel fishery 2002-2009 with its own estimated catches by the SCRS annual meeting. The EU-France unclassified gear catch series (mostly longline and gillnets) also has to be split by gear type with the support of the French scientists. Other catch series with unclassified gears will also require similar corrections in the future.

The BSH-N and BSH-S historical catch reconstruction (Anon., 2016a) covering the period 1971 to 2013 was used for the 2015 stock assessment, but was never included in the ICCAT official T1NC stored in the ICCAT-DB. The Group discussed the possibility of adopting these estimations as preliminary SCRS estimations (only for those fleets for which there are no official T1NC reports), which will allow their storage in the ICCAT-DB. After some debate and considering the decisions made for other species (e.g. billfish species, porbeagle, shortfin mako, etc.), the Group recommended (section 8) the preliminary adoption of these historical catch series used in the 2015 stock assessment as the best scientific estimates of total removals for BSH (T1NC) up until 2013. It further requested that the Subcommittee on Statistics discuss this recommendation during its September 2023 meeting for final SCRS adoption.

During the sharks T1NC dashboard presentation, where the Secretariat gave some examples on their filtering and exploratory capabilities, the Group asked for the definition of the various T1NC catch type components and nominal catch definitions. The Secretariat responded that catch type codes adopted by the SCRS for T1NC and other datasets (catch C, landings L, dead discards DD, discarded live DL, post-release mortality of live releases DM, etc.) keep the different catch types in the T1NC and other datasets as they were originally reported.

3.2 Task 2 catch/effort

The SCRS catalogues and detailed BSH catalogues (BSH-N stock, BSH-S stock, and BSH-M region, respectively in **Tables 2 to 4**) indicate that, over the last 30 years, T2CE datasets (character "a" when DSet = t2), are still highly incomplete. The last decade shows a satisfactory improvement in T2CE dataset provision. For years prior to 1993, the T2CE information with BSH is generally lacking across all fleets and years in both Atlantic stocks and in the Mediterranean (see T2CE detailed catalogue).

BSH-N stock

For the BSH northern stock, fourteen fisheries account for 99% of the total removals between 1992 and 2021. In descending order of total catch these fisheries are: EU-Spain, EU-Portugal, Japan, Canada, Maroc PS, Belize, Panama, Maroc LL, Chinese Taipei, USA LL, USA RR, Korea (Rep.), China (P.R.), and Venezuela. Longline fisheries account for 97% of the total catches, followed by catches from purse seine and recreational gears.

With some exceptions (EU-Portugal LL, USA LL, Chinese Taipei LL, and Venezuela LL), the shortage of T2CE is very prominent. Between 1993 and 2021, some of the most important longline fleets (EU-Spain, Japan, Canada, Belize, Panama, Chinese Taipei, Korea (Rep.), China (P.R.), and Venezuela) still lack 5 or more years of T2CE data with BSH catches in the species catch composition.

BSH-S stock

For the southern stock, twelve longline fisheries (importance in descending order: EU-Spain, EU Portugal, Brazil, Namibia, Chinese Taipei, Japan, Uruguay, South Africa, Ghana GN, China (P.R.), Belize, and Korea (Rep.)) account for 99% of the total removals, between 1993 and 2021. The majority (except Ghana gillnets) are longline fisheries.

With some exceptions (EU-Portugal LL, Chinese Taipei LL, Namibia LL, Uruguay LL, and South Africa LL), the lack of T2CE is also significant. Some of most important longline fleets (EU-Spain, Brazil, Namibia, Chinese Taipei, Japan, Uruguay, South Africa, China (P.R.), Belize, Korea (Rep.), and Panama) lack 5 or more years of T2CE data with BSH catches in the species catch composition from 1993-2021.

BSH-M region

The BSH Mediterranean information on T2CE is highly incomplete, with only a few flag CPCs reporting T2CE (EU-Spain LL, EU-Italy LL, and EU-Malta) and only for the last decade. Overall, the T2CE information with BSH catches in the catch composition is sparse and limited across all years.

Overall, no major progress has been made in recent years in the recovery of T2CE data including BSH. With the existing T2CE information it is not possible to estimate CATDIS (T1NC estimated by quarter and in 5x5 degree resolution). Therefore, it is impossible to produce geographical maps of the catch spatial distribution over time. Accordingly, the Group reiterates that additional effort should be made by ICCAT CPC scientists to recover T2CE with BSH in the species catch composition.

3.3 Task 2 size data

The SCRS catalogues and the detailed catalogues of BSH (BSH-N stock, BSH-S stock, and BSH-M region, respectively in **Table 2**, **Table 3** and **Table 4**) indicate that the T2SZ datasets in the last 30 years (character "b" when DSet = t2), are still highly incomplete. The last decade shows satisfactory improvements in T2SZ dataset provision. For years before 1993, BSH T2SZ information is generally lacking across all fleets and years in both Atlantic stocks and in the Mediterranean. For the two BSH Atlantic stocks and in the Mediterranean region, the lack of available T2SZ data is consistent with the lack of T2CE datasets.

However, in terms of historical T2SZ data recoveries some progress has been made. A Spanish long-term data recovery project, allowed to recover BSH size frequency samples from the Spanish surface longline fleet from both Atlantic stocks. This work has been presented to the Group (SCRS/2023/039) and the information was also reported to ICCAT to be used in the BSH 2023 stock assessment, with a confidentiality restriction on its public dissemination (i.e., not to be published on the ICCAT website or elsewhere until the authors lift the restriction). During the meeting, Venezuela also reported (see SCRS/2023/056) two important recovered T2SZ datasets on its fisheries, the size frequencies from the longline commercial fishery (2013 to 2018) and the drift gillnet artisanal fishery (2009 to 2014). Both T2SZ datasets will be included in the 2023 stock assessment.

Some additional T2SZ dataset recoveries are also underway or planned (Brazil, Japan, Maroc, UK, Uruguay, and Chinese Taipei) for a possible integration in the 2023 stock assessment (SS3 matrices). Some of these datasets may also be included as official T2SZ information.

3.4 Tagging data

The Secretariat provided a presentation on available ICCAT blue shark BSH conventional tagging data. **Table 6** shows releases and recoveries per year and **Table 7** shows recovery numbers grouped by number of years at liberty. Three additional figures geographically summarize available BSH conventional tagging data. The density of releases in 5x5 squares (**Figure 2**), the density of recoveries in 5x5 squares (**Figure 3**), and the apparent BSH movement (arrows from release to recovery locations) are shown in **Figure 4**.

The ICCAT Secretariat informed the Group of CPCs' important recent contributions, with special attention to the latest update made from the data reported by the APEX predator program (U.S.) with about 10,000 new records and important updates related with sex and fleet. Tagging data are summarized in SCRS/2023/047.

Conventional tagging data improvements will continue and will run in parallel with the maintenance and improvement of the conventional tagging database (CTAG). This will be accompanied by the development of the new electronic tagging (ETAG) database. The ETAG project's main objective is to integrate all electronics-tag information (metadata and data) obtained on all ICCAT managed species into a centralized relational database. This will improve ETAG data availability and facilitate analyses. Phase 1, evolving in parallel with the GBYP, has been completed. It included ICCAT, AOTTP, and GBYP data inventories, input- files creation (special format with metadata and electronic tagging data, one for each electronic tagging), and PostgreSQL database server installation. Phase 2 will consolidate the metadata and integrate electronic tagging data into the system.

Finally, the Secretariat presented two BSH dashboards to examine tagging data dynamically and interactively. The first (**Figure 5**) is for conventional tags, showing a summary of releases and recoveries. The second (**Figure 6**) is for electronic tagging, showing a summary with data extracted from metadata. The Secretariat thanked scientists for their support producing the dashboards presented. The Group acknowledged the Secretariat's tagging dashboards' achievements and their usefulness.

The Group raised some questions related to the tagging database system content and ownership. The Secretariat responded that both CTAG and ETAG systems can potentially contain ICCAT information (i.e., tagging financed by ICCAT and/or ICCAT CPCs that must report this information to ICCAT) and additional information owned by other entities (organizations, scientists, etc.) that is reported on a voluntary basis. The ICCAT confidentiality policy will apply to these datasets. Ownership of raw electronic tag data by the original provider will be maintained. CTAG information will always be publicly available on the ICCAT website but ETAG information will have some restrictions in that only inventories with summarized information will be published.

In relation to the current ICCAT data dissemination policy, some questions were also raised in relation to the fact that while observer data are considered confidential, tagging data that are recovered in observer programs have been released publicly. The Secretariat informed the Group that CTAG follows the same data dissemination rules of the Task 2 size information (T2SZ: size frequencies were always collected and published by sex in ICCAT). For sharks in particular, this Group requested about five years ago that the sex be recovered in the conventional tagging (releases and recoveries) and that this information be integrated in the CTAG system. This work is still in progress. Based on the above considerations, the Group recommended that the ICCAT confidentiality policy be revisited by the Subcommittee on Statistics in order to try to eliminate potential inconsistencies recalling that CTAG has no dissemination restrictions (no risk) but that biological information may have some restriction (moderate risk) (see Recommendations section).

Based on a study from Uruguay on steel darts efficiency on sharks (Mas *et al.* 2022), the Group also recommended that ICCAT provide Stainless-Steel Dart Tags for sharks. The Secretariat suggested including this as a recommendation with financial implications in the Group's annual work plan.

4. Indices of abundance

Document SCRS/2023/052 presented an analysis of the recreational blue shark fishery from the Southwest of England, from 1953-2021. During this period 108,731 blue sharks were captured for 56,650 fishing days, giving an overall nominal CPUE of 1.92 fish/trip. The nominal CPUE initially peaked during the 1950s between 2.93-4.59 before declining during the 1960s. The nominal CPUE reached a nadir of 0.18 in 2000 then showed an increasing, but highly variable trend since 2010. Immature female fish dominated catches throughout, although both mature male and female were present during certain periods.

The Group discussed that while these data cover a very long time period, they cover only a very small geographic area. The Group noted that nominal CPUE showed huge fluctuations around 2015 which are inconsistent with shark biology. The Group discussed that these fluctuations likely reflect the availability to the local fishery, perhaps driven by environmental factors, rather than the overall stock abundance trend. The Group noted that these data are collected through citizen science initiatives, so that data collection and CPUE standardization procedures need to be fully evaluated and documented. The author noted willingness to develop the work and potentially develop a data sharing agreement with ICCAT, and the possibility of a collaborative tagging effort with the Commission or a CPC. The Group discussed the possible use of these data to characterize the recreational fleet selectivity in this area.

Documents SCRS/2023/040 and SCRS/2023/041 presented updated standardized CPUE indices of blue shark caught in the Spanish surface longline fleet targeting swordfish, between 1997-2021 in the North Atlantic and South Atlantic, respectively. Most of the model variability was explained by the ratio of SWO/(SWO+BSH), a proxy of the targeting criteria, followed by gear factor. In the North, the standardized CPUE showed an increasing trend until 2008 and remains stable since then to 2021. In the South, the standardized index of relative abundance showed an increasing trend reaching a peak in 2017, then a slight decrease until 2020 followed by an increasing trend in most recent years.

The Group discussed whether the ratio of swordfish to blue shark and swordfish catches used in these two analyses are an effective proxy for blue shark targeting. That blue shark catch is used both as a dependent variable and as a factor in the predictor variable, may lead to index hyperstability. The author noted that this is used as the best proxy indicator to determine targeting criteria of the skippers, and that this might also apply for some other EU fleets. The methodology used explains most of the model variability. The author also noted that this methodology has been previously used. The Group discussed the model's relatively low coefficient of variation (CV), which was likely due to the aggregation of data by trips, rather than analyzing the data at the set level. The author confirmed that the analysis was done by trip which covers nearly 95% of the catch. If the analysis were made by sets, then the coverage would be lower.

It was noted that this issue of using catch ratios as a proxy for targeting was previously assessed by the Working Group on Stock Assessment Methods (WGSAM) (Anon., 2001) via simulation for some specific cases and scenarios. The results of the evaluation performed by the WGSAM suggested that clearly there is no best method that could be generally applied and that any proxy, even if it performs best relative to others, can still produce biased results. Of the proxy methods evaluated by the WGSAM, the use of the catch ratio of the target species in relation to the total catch performed best on average and remains the preferred proxy, even though this method may not provide the best performance in all cases.

Document SCRS/2023/045 updated the catch, effort, and standardized CPUE for the North Atlantic blue shark captured by the Portuguese pelagic longline fleet. Nominal annual CPUE was calculated and standardized with Generalized Linear Models (GLM) and Generalized Linear Mixed Models (GLMM). Sensitivity analyzes were carried out along with goodness-of-fit analysis that was carried out with AIC and the pseudo R², along with model validation with residual analysis.

The Group discussed possible changes in how fleets operated after the COVID pandemic; the authors stated that the fleet seems not to have changed their mode of operation. The Group raised another question about the area and total catch coverage, and the authors showed that the area coverage might be more in temperate zones for recent years. Regarding total catches, the authors agreed to check if the full coverage included the Madeira and Azores catch. Similarities between EU-Portugal and EU-Spain fleets were mentioned. As was addressed in previous documents, different methodologies on how to incorporate targeting criteria as a model variable were discussed.

SCRS/2023/046 showed an updated index of abundance developed for blue shark (*Prionace glauca*) from the U.S. Pelagic Observer Program (longline, 1992-2022). The index was calculated using a delta-lognormal approach that treats the proportion of positive sets and the CPUE of positive catches separately. The standardized index showed an initial increasing trend from 1992 to 1998, followed by a decrease to 2003, an increase to 2011, and a subsequent decrease to 2022.

The Group discussed the areas used as factors in the model and whether they could underrepresent the spatial coverage of the fishing fleet or shark catches. The authors clarified that most catches come from only 3 areas used as model factors and, once they are treated as factors, their effects have been extracted from the general temporal trend. It was indicated that the standardization model also used catch ratios between target species (e.g. sharks and tunas) to categorize fishing operation targets. The Group noted that the CPUE index tended to be more variable

than nominal CPUE, which could be related to explanatory variables that were not available for standardization. The Group also raised questions about the low numbers of sets used in the analysis compared to the number of sets reported in logbooks or landings data. The authors explained that there is a trade-off between data quality and quantity, and the use of observer data brings accuracy and information on additional potentially influential factors that should be valued. The authors confirmed that a previous study with the same data set showed that observer coverage on pelagic longline vessels averaged 7% of the deployed longline sets annually.

The Group inquired about the fleet's gear configuration changes and specifically, the introduction of circle hooks. The authors indicated that this factor was not considered in the standardization due in part to the low level of overlap in the use of the different hook types (J-hook vs circle hook), due to the implementation of the mandatory use of circle hook. It was noted that changes in catchability from J-hook to circle hook remains equivocal. It was also noted that U.S. longline fishing effort has been decreasing over time, which resulted in fishing effort shifting to more coastal areas in the past recent years (SCRS/P/2023/036).

Documents SCRS 2023/049 and 2023/050 detailed the estimation of abundance indices of blue shark by Japanese longline fishery from 1994 to 2021 in the South Atlantic and in the North Atlantic, respectively. Shark catches by the commercial tuna longline fishery are usually underreported due to the lack of reporting of discards. The author filtered the logbook data using similar filtering methods to those applied in the previous analysis. The logbook data were filtered (as in previous assessments) and the nominal CPUE standardized with a spatio-temporal generalized linear mixed model (GLMM).

The Group asked how the filtering method had been done and if, for example, vessels could be excluded in one year and included in another. The author clarified that the exclusions were conducted based on the shark reporting ratio per trip; if the reporting ratio is larger than 80%, those trip data were included. The Group also questioned if the clustering analysis included the BSH ratios. The authors confirmed that species composition data of tunas and swordfishes were included, but BSH catches were not.

Document SCRS/2023/057 presented a joint standardized catch-per-unit-of-effort time series for ICCAT sampling area BIL96 from Brazilian and Uruguayan longline fishery data. The series spanned 30 years, from 1992 to 2022. The document presented the data cleaning process and satisfactory model fit. The estimated delta-lognormal index showed three distinct periods: the first from 1992 and 2005, when the index was marked by low and stable values; the second from 2006 to 2012, in which a sharp increase was observed; and the third from 2013 to 2022 presented higher values than the beginning of the series, but without any apparent increase or decreasing trend.

The Group discussed if the standardization accounted for target species. The authors clarified that while vessels do target different species, this has changed over the study period as the mix of fleets included was very variable. While data storage and formatting precluded analysis regarding target species for a large portion of the fleets used, the authors noted that the number of hooks between floats (HBF) was used as a proxy of targeting. Regarding the Brazilian fleet's catch and effort, the Group noted that some data may correspond to the northern stock area, and therefore there might be a need to redistribute some of the Brazilian BSH catches currently classified in the South to the northern stock (see section 3 of this report).

Document SCRS/2023/058 presented standardized CPUE for BSH caught by Moroccan longliners targeting swordfish in the southern Atlantic part of the Moroccan EEZ. The analysis showed an increasing trend in the first two years, followed by a slight decline in 2013 and significant increase for three years after and a flat trend subsequently in the last six years of the time series.

The Group asked how longliner operations were standardized, given that the unit of effort was a fishing day. The author indicated that all 13 fishing vessels follow the same fishing strategies.

Document SCRS/2023/059 presented updated and revised standardized blue shark CPUEs in the North and South Atlantic caught by Chinese Taipei using delta-lognormal models based on observers' records data from 2007 to 2022.

The Group asked the authors to explain data anomalies, especially in 2020 for the South Atlantic, and suggested that the author could explore the estimation of CPUE using weight instead of numbers of sharks via the length-weight relationship. The author clarified that during 2020, the fleet fished in different areas and had lower observer coverage due to the COVID pandemic, which may explain the anomalies in that one year of the length and CPUE data. Further size data revisions by year and fishing effort distribution confirmed that the year 2020 showed a different pattern compared to other years, including significant catches of smaller size sharks with a relatively

higher proportion of sets catching blue shark. It was noted that the reason for this might be that in 2020 the fleet operated in an area of the Southwest Atlantic where it does not usually operate, off the coast of Uruguay and Argentina. In this area other fleets have previously reported large CPUE values of small blue shark individuals. For the North Atlantic, the authors noted that the index years for 2015 and 2016 were limited by a low number of sets and therefore restricted area representation compared to other years.

5. Discussion on assessment models to be developed, their assumptions and input data

5.1 Catch data

Catch (i.e., landings and dead discards) and other data inputs (CPUE, size composition, etc.) will be updated up to 2021 (last complete records), therefore spanning the period 1971 - 2021. This entails the addition of new data after 2013 (the last complete year used in the 2015 stock assessment) and revision of catch data prior to 2013 by some CPCs with a recommendation to display the previously used and updated catches and an explanation of why updated series should be used. Finally, a request was made that the Secretariat informally requests that statistical correspondents provide preliminary total BSH catches for 2022 for model projections to the ICCAT Secretariat by 7 July 2023 for each stock.

5.2 CPUE indices

The Group discussed the representativeness of the available CPUE series for each stock considering the spatial extent of the data used in the standardization, the percentage of fishing effort covered, the data resolution, the modeling diagnostics, etc.

For the U.S. series, the reduction in the proportion of positives may be due to domestic management measures introduced in 2014. The Group agreed to split the index into two time series 1992-2014 and 2015-2021, which requires refitting of the U.S. CPUE data.

No index was identified as flawed, so the Group decided not to exclude any index. The suggestion was made to use a cluster analysis approach to formulate alternative states of nature and evaluate CPUE series using the resulting groups. The results of the cluster analysis (SCRS/2023/061) for the North Atlantic would group Morocco and EU-Portugal together, and Japan, EU-Spain, and Chinese Taipei as another group, while waiting for the results of the new U.S. standardization. For Venezuela, it was noted that it was positively correlated with the Moroccan index but the two indices only overlapped in a limited number of years. The Group agreed that it would explore using this index from Venezuela along with the updated U.S. index. It further recommended further exploring the influence of this index on the assessment.

Alternative groups of indices based on targeting (EU-Portugal, EU-Spain, and Morocco) versus non-targeting (the rest of indices) should also be examined. For the South Atlantic, the groups resulting from the cluster analysis are Brazil-Uruguay, Japan, and EU-Spain, as one group, and Chinese Taipei and Japan, as another group (see SCRS/2023/060). It might be worthwhile to run Brazil-Uruguay on its own because it seems to have unique trend. Targeting (Brazil-Uruguay, and EU-Spain) versus non-targeting (Chinese Taipei and Japan) groups should also be examined.

The Group was reminded that the WGSAM has recommended to apply a minimum CV (i.e., 0.2) in stock assessments when actual estimates of CV are lower than that threshold value because not all CPUE standardization models provide comparable estimates of variance, and this approach has been applied to the other species stock assessments.

The available CPUE indices tables for North and South Atlantic blue shark are in **Table 7** and **Table 8**, respectively. Evaluation tables for northern and southern blue shark stocks are in **Table 9** and **Table 10**, respectively.

5.3 Size composition data and fleet structure

The Group was provided with summaries of the size distribution patterns, based on data from observer programs, used in the last blue shark stock assessment, with a discussion on options for updating in the new stock assessment (SCRS/P/2023/033; SCRS/P/2023/035).

Document SCRS/2023/039 summarizes the length data mining of the blue shark (*Prionace glauca*) carried out in the Spanish longline fleet between years 1997-2021 for the North and South Atlantic stocks. The results obtained from 626,671 length observations showed a stable mean length trend, albeit with a slightly upward trend in the most recent period for both stocks.

SCRS/2023/056 included updated 2013-2022 catch and effort data recorded from the Venezuelan artisanal drift-gillnet fishery and updated catch for 2022 from the pelagic longline fishery. It also included updated size and sex of blue shark data from the longline fishery from 2013 through the termination of the National Observer Programme in 2018; as well as size information from the artisanal drift-gillnet fishery for the period 2009-2014.

SCRS/P/2023/033 presented the 2015 stock assessment size distributions (SCRS/2015/039 in Anon., 2016b). In addition, summaries of new available size-composition data were presented by EU-Spain and Venezuela. The size spatial segregation was noted for both stocks and it was reflected in the bimodal size distribution in the catches of EU-Portugal, EU-Spain and to a lesser degree Japan, for the North stock. Splitting the data at 30°N latitude eliminated the size distributions bimodality. To address the bimodality issue, the possible effects on the SS3 model fits were considered, as well as the feasibility of splitting the catch data from the Portuguese and Spanish fleet for the North stock. Further efforts to parse out final spatial strata for the size-composition data were not taken forward. This was in part due to the fact that the bimodal size distribution seen in the 2015 northern stock was not evident in blue shark length revision from EU-Spain.

For fleets for which size composition data were not available, assumptions on selectivity must be made. The importance of maintaining modelling continuity and consistent size composition data (i.e., records from measured individuals only without the inclusion of back-calculated lengths from weights) was emphasized. The Group agreed to use the size composition data as it did in the 2015 SS3 assessment, adding the data for the period 2014-2021, and including revisions that may now be available for the earlier period. 5 May 2023 was the agreed deadline for providing any revised information.

A recommendation was made to split some of the fleets used in the 2015 stock assessment based on differences in their spatial distribution and sharks' size segregation and to allow modelers flexibility by providing them with data at the highest fleet resolution. In principle, it was decided to maintain similar fleet structure of the 2015 model, except for splitting the combined EU-fleet into EU-Spain and EU-Portugal fleets. For the South stock, the Uruguay and Brazil fleets will likely be kept separated. Finally, as 98% of the total blue shark catch is taken by longline fishing gear, other fishing methods can be combined as a single fleet ('other fleet') in the SS3 model. It was agreed that the modelers should have some freedom to modify the fleet structure if they found it appropriate when developing the stock assessment models.

It was discussed and decided that separate length-frequency data for each fleet for females, male, and unknown categories, as was done in the 2015 SS3 assessment, will be used. Prior to use in SS3, length information presented in total length (TL) or precaudal length (PCL) will be converted to fork length (FL), based on conversion factors presented in **Tables 11** and **12**. It was agreed not to use size data converted from weight.

5.4 Biological parameters

The Group reviewed life-history information for northern and southern stocks (**Tables 11** and **12**, respectively). Those tables include a column with the parameter values used in the 2015 stock assessment, a column with information updated in 2023, and a column with the information decided to be used in the 2023 assessment. If no new information was available, the decision was to maintain the values from 2015. **Table 13** summarizes the discussions on life-history parameters with the corresponding justification. It was noted that some flexibility should be given to assessment teams to make changes if needed.

It was also noted that due to the updated life-history information, new estimates of the intrinsic rate of growth r and steepness h (Mace and Doonan, 1988) will be required for the 2023 assessment and that sensitivity analysis and alternative states of nature should be considered (e.g., the tagging growth model vs. the vertebral growth model). It was noted that work will be undertaken to generate distributions of steepness and r for the 2023 assessment consistent with the method used in the 2020 porbeagle stock assessment.

5.5 Other relevant data

SCRS/2023/051 examined the use of structural uncertainty in shark assessments in other RMFOs, including the use of intersessional work done in those RMFOs to reduce the uncertainty in future analyses, following stock assessments focused on improving aspects of the model based on intersessional work.

The Group found the work interesting and looked forward to applying similar methodologies in ICCAT assessments in the future.

Following decisions made in the 2015 stock assessment, the Group agreed to run SS3 and JABBA for both North and South Atlantic blue shark stocks. Assessment leads and teams were identified. For continuity with the previous assessment, the Bayesian Surplus Production (BSP) software was also recommended to be used, as it was used for the 2004, 2008, and 2015 stock assessments.

6. Shark Research and Data Collection Programme (SRDCP)

There was only one presentation regarding the Shark Research and Data Collection Programme (SRDCP). The Group was reminded that a workshop of the SRDCP will be held in July 2023 before the BSH assessment meeting. The objective of the workshop will be to review the outcomes of the programme and plan future activities.

SCRS/P/2023/036 referred to the ongoing porbeagle satellite tagging activities carried out in Norway and to the first results obtained from one shark tracked in 2022 with one of the tags provided by the SRDCP. Future steps and proposals for continuing the collaborative work with the SRDCP were discussed.

The Group welcomed the presentation of results of this collaboration between Norway and the ICCAT SRDCP. Even though there was some initial discussion on potential future collaboration, it was decided to leave the main discussion for the SRDCP workshop. However, comments related to the data sharing between ICCAT and Norway were made. The Group stated that to continue collaboration, it will be necessary that the information on Norwegian tags deployed be shared and be included (only metadata at first) in the ICCAT tagging database to be publicly available. It was also indicated that raw data obtained from the tags deployed and shared with Norway would be considered confidential and would not be used without owners' authorization. Also, as a common practice in the Sharks Species Group, the invitation to participate in any publication that might result from this collaboration in tagging activities was well received.

7. Other matters

7.1 Summary of the meeting

The SCRS Chair informed the Group about ongoing efforts to explore options for improving the SCRS processes and communication/coordination both within the SCRS and between the SCRS and the Commission. The SCRS Chair noted that he has so far met twice this year with the SCRS Officers and relevant Secretariat staff to discuss these topics among others, but that this is intended to be an inclusive process, so other SCRS scientists should bring any concerns or suggestions to the attention of an SCRS officer so that this input can be considered in those discussions.

The SCRS Chair explained the new procedure for the preparation and adoption of the meeting summary report to be included in the SCRS Annual Report, which should not be confused with the Executive Summaries that appear by species or species group during the meeting. Previously, these summaries have been developed by the Rapporteurs in collaboration with Secretariat staff and presented to the SCRS at Plenary for review and comments. With this new procedure, the draft summary of the meeting will be developed during or soon after the intersessional meeting by the Rapporteur (with assistance as requested) and circulated (by correspondence, if after the conclusion of the meeting) to the meeting participants for review and adoption. This will improve efficiency at the SCRS Plenary. Since there was no time during the meeting to adopt the meeting summary that will be included in the SCRS Plenary report, it was agreed to adopt the text by correspondence.

7.2 *Sharks Executive Summaries*

The Group supported the decision of splitting the current Executive Summary for the three ICCAT main shark species (i.e. blue shark, porbeagle, and shortfin mako) into three separate Executive Summaries. For that purpose, the Chair of the Group will work with the Secretariat and the SCRS Chair to prepare initial drafts of the three Executive Summaries. These drafts will be shared with interested national scientists who will provide their input intersessionally to improve the drafts. Initial versions of the Executive Summaries will then be presented to the Group at the BSH stock assessment meeting scheduled for July 2023. Blue shark stock assessment results and management recommendations will be incorporated into the new Executive Summary prior to the 2023 SCRS Plenary meeting.

As has been the past practice, the North Atlantic stock assessment only considers North Atlantic data. Research (SCRS/2023/054) raises the question as to whether there is a separate blue shark stock in the Mediterranean. The Group recognized that this question warranted further research, as well as an evaluation of the available data from the Mediterranean, and that this should be considered in the development of the shark working plan as well as being addressed in the new SCRS Strategic Plan.

7.3 *Overview of the Responses to the Commission*

Document SCRS/2023/044 presented a methodology to estimate dead discards and live releases of shortfin mako by the Portuguese longline fleet in the North Atlantic using scientific observer data.

The Group noted that the methodology estimates total discards and that hooking mortality (determined from the proportion of fish dead at haul back) is used to split the estimated discards into dead discards and live releases. The Group inquired why this approach was used instead of estimating dead discards and live releases separately. It was pointed out that the available size samples were too small to allow for the modeling of dead discards and live releases separately. It was expected that in the future, when more information is available, it might be possible to use this modeling approach. The Group questioned if this methodology could also be applied to the South Atlantic. The authors indicated that the observer coverage of the Portuguese fleet in the South Atlantic is limited to the Equatorial region. Therefore, there is no available observer data covering the entire area of operation of the Portuguese fleet in the South Atlantic. Given that the proportion of live vs. dead discards is assigned based on at-haulback mortality, the presenter was asked if it was possible that there could be additional handling mortality not accounted for. The response, supported by other knowledgeable experts, was that by regulation and for practical crew safety reasons, the fishers follow safe handling and release practices, and any additional handling mortality is expected to be minimal.

The Group acknowledged that some of the current modeling approaches used by CPCs can have limitations due to small sample sizes from observers, limited spatial coverage, and the fact that at this time all shortfin mako are required to be released. It agreed that, despite the limitation of some of these modeling approaches, the estimated discards should be reported as part of the CPCs' Task 1 Nominal Catches official reports. If in the future CPCs adopt different or improved methodologies to estimate discards, CPCs can revise and change their reported discards.

The Group was reminded that the WGSAM developed a bycatch estimator tool ([Babcock et al., 2022](#)). A workshop to train scientists in the use of this bycatch estimator is planned for late July - early August 2023. While noting that the in-person participation in this workshop will likely need to be limited to allow for the necessary level of one-on-one instruction, the Group encouraged national scientists to participate in the workshop since the bycatch estimator tool might help to overcome the limitation of some of the current modeling approaches used to estimate discards.

7.4 *Overview of Other responses to the Commission*

The SCRS was asked to “review and approve the methods and, if it determines that the methods are not scientifically sound, the SCRS shall provide relevant feedback to the CPCs in question. Rec. 21-09, para 13”

Background: No later than 31 July 2022, CPCs that reported annual average catches (landings and dead discards) of North Atlantic shortfin mako over 1 t between 2018-2020 shall present to the SCRS the statistical methodology used to estimate dead discards and live releases. CPCs with artisanal and small-scale fisheries shall also provide information about their data collection programmes. The SCRS shall review and approve the methods and, if it determines that the methods are not scientifically sound, the SCRS shall provide relevant feedback to the CPCs in question to improve them.

The Group noted that few CPCs have submitted documents describing how they estimate their discards. CPCs that have submitted new documents since the adoption of [Rec. 21-09](#) include Canada, Japan, China (P.R.), Chinese Taipei, and EU-Portugal.

The United States had already submitted and published a document with the methodology for estimating BFT discards (Brown, 2001), and after the adoption of [Rec. 21-09](#) presented this document to the SCRS again. Even though this method was initially developed to update a time series of BFT dead discards, it continues to be used by the United States to estimate dead discards and live releases for a variety of species, including sharks.

EU-Spain submitted a document on 21 September 2022, during the Species Group meeting, but it was not presented. In addition, it was not submitted as an SCRS document. Accordingly, the Group did not review the document and was unable to evaluate or approve the method. The document was kept on record as a background document.

Canada presented its document on the reporting methods used to estimate shortfin mako discards (Bowlby *et al.* 2022) during the Shark Species Group meeting in May 2022. The Group acknowledged that the work presented by Canada was promising and that it raised several questions related to how conditions in [Rec. 21-09](#) will be addressed. The potential for the landings prohibition to influence the validity of statistical models developed with historical data was discussed.

The estimation of dead discards and live releases by the Japanese longline fleet were described in Semba *et al.*, 2023. It was noted that the estimation of dead discards and live releases were based on self-reported discards by fishers through logbooks and at-haulback-mortality estimated from observer data. The Group discussed that the use of self-reported dead discards is not an ideal source of discard data and it also commented on the fact that the annual estimated at-haulback-mortality rate was applied to the entire fleet without any consideration of factors that can affect such mortality rate. The Group also indicated that it would be helpful if future documents on this issue include information on the observer percentage coverage and the number of hooks observed. The authors agreed with the Group's comments and will endeavour to improve the methodology in the future.

Feng *et al.* (2022) described the methodology used to estimate dead discards and live releases for the Chinese longline fleet. The method used a simple ratio estimation. The authors acknowledged that the use of ratio estimators is not ideal for this type of calculations and indicated that they are exploring the use of more statistically sound techniques to apply in the future.

The Group reviewed Liu and Su (2022) that detailed the statistical methodology used to estimate dead discards and live releases by the Chinese Taipei longline fleet. The Group found that the use of Delta Lognormal model to obtain the estimates was an appropriate methodology. However, it was pointed out that the document did not include any model diagnostics which precluded the Group from fully assessing model behavior and the results. In addition, the observer data available to conduct the estimation was limited (e.g. only 3 sharks observed in 2019). This data limitation required the use of a unique mortality-at-haulback ratio for the entire fleet even though this type of mortality is known to be affected by factors such as season, sea surface temperature (SST), fish size, etc. The Group also indicated that it would be helpful if future documents on this issue include information on the observer percentage coverage and the number of hooks observed.

The Group reviewed the document presented by EU-Portugal (SCRS/2023/044). It was noted that the modeling approach estimated total discards which were then split into dead discards and live releases using a 'hooking mortality' estimate. This approach was used because the available observer data was limited. It was expected that in the future when the amount of observer data increases, different approaches to estimate dead discards and live releases of shortfin mako for the Portuguese fleet might be applied.

8. Recommendations

- The Group recalled that during the 2015 blue shark stock assessment, times series of removals of this species were estimated for several CPCs. The Group recommends that the SC-STAT discusses the inclusion of these estimates in Task 1 time series in the ICCAT-DB.
- The Group recommends that those CPCs for which these Task 1 time series were estimated review these estimates and provide the Secretariat with their updated Task 1 time series. In case CPCs do not disagree with the estimated time series or do not provide the Secretariat with an updated Task 1 data to replace the estimated time series, then the Task 1 removals estimated by the Group will be considered the official CPCs' Task 1 data.
- The Group recommended that ICCAT CPCs provide the most updated current estimate of BSH 2022 total catches in tons by stock (North and South) by 7 July 2023, to be used for projection purposes during the upcoming 2023 stock assessment meeting.
- The Group discussed the importance of data provision and revision to be used in the models. In order to give time to modelers to work before the stock assessment meeting, 5 May 2023, was established as the deadline for receiving information on catches, CPUEs, as well as size and sex frequencies distribution.
- The Group discussed that while data collected by scientific observers and reported with the ST-09 DomObProg ICCAT electronic form are not publicly available, the conventional tagging data also collected by observer programmes are. These publicly available tagging data include locations, sex and size of tagged individuals, and dates. It was unclear for the Group if this situation constituted a lack of consistency on the current policies regarding the dissemination of data collected by scientific observers. Therefore, the Group recommended that the Subcommittee on Statistics review the current policies regarding the dissemination of scientific data collected by domestic observer programmes and conventional tagging data and, if necessary, make recommendations to solve any potential lack of consistency.
- In relation to different standardization documents presented during the meeting, the Group expressed concern about how to model changes in targeting in fleets that may have different target species over years, or even within the same year, and that may affect the standardized blue shark CPUEs representativeness. The Group discussed that accurate target species identification for the fishery as a variable is a very good input in the models that improves the results. Different methodologies have been presented and discussed over the years to identify this variable. The Group recommends that the use of available observer programmes data that can include specific information on fishing techniques changes, is a very good approximation to identify target species, and that CPCs scientist should explore.
- Regarding this same issue, it was noted that the WGSAM has previously assessed different methodologies via simulation for some specific cases and scenarios. However, as it is a common issue of discussion and no solution nor agreement has been found, the Group recommends the WGSAM review again the proxy for targeting as it is germane to several fleets that catch blue shark and other species.
- The Group recommends for the ICCAT conventional tagging programme the use of Stainless-Steel Dart Tags for sharks. The recommendation is based on new information available and presented to the Group that proves that the recapture rate of this type of tag is higher than the obtained with the conventional single dart plastic tags used by ICCAT.

9. Adoption of the report and closure

The report sections 1 to 3 and part section 5 were adopted during the meeting. Due to lack of time during the meeting, it was agreed that sections 4, part of section 5, and sections 6 to 9 would be adopted by correspondence. The Chair of the Group thanked all the participants for their efforts. The meeting was adjourned.

References

- Anonymous. 2001. Report of the ICCAT Working Group on Stock Assessment Methods (Madrid, Spain –May 8 to 11, 2000). Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 52(5):1569-1662.
- Anonymous. 2016a. Report of the 2015 ICCAT Blue Shark Stock Assessment Session (Lisbon, Portugal – July 27 to 31, 2015). Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 72(4):866-1019.
- Anonymous. 2016b. Report of the 2015 ICCAT Blue Shark Data Preparatory Session (Tenerife, Spain – March 23 to 27, 2015). Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 72(4): 793-865.
- Babcock, E.A., Harford, W.J., Gedamke, T., Soto, D., Goodyear, C.P. 2022. Efficacy of a bycatch estimation tool. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 79(5): 304-339.
- Bowlby, D.H., Minch, T., Yin, Y., Duprey, N. 2022. Methods description for reporting shortfin mako landings, live releases and dead discards from Canadian fisheries. Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 79(4):263-270.
- Brown, C.A. 2001. Revised estimates of bluefin tuna dead discards by the U.S. Atlantic pelagic longline fleet, 1992-1999. Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT 52(3): 1007-1021.
- Feng, J, Zhang, F., Zhu, J., Wu, F. 2022. Description for Estimating Shortfin Mako (*Isurus oxyrinchus*) Live Releases and Dead Discards from China Fisheries. Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 79(4): 240-242.
- Liu, K-M, Su, KY. 2022. Estimates of Live Releases and Dead Discards of the Shortfin Mako Shark Caught in the Chinese Taipei Longline Fishery in the North Atlantic Ocean. Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 79(4): 256-262.
- Mace, P.M., Doonan, I. J. 1988. A Generalised Bioeconomic Simulation Model for Fish Population Dynamics. New Zealand Fishery Assessment Research Document 88/4. New Zealand Fisheries Assessment Research Document, 88/04.
- Mas, F., Cortés, E., Coelho, R., Defeo, O., Forselledo, R., Jiménez, S., Miller, P., Domingo, A. 2022. Shedding rates and retention performance of conventional dart tags in large pelagic sharks: Insights from a double-tagging experiment on blue shark (*Prionace glauca*). Fisheries Research, 255. <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2022.106462>
- Semba, Y., Inoue, Y., Satoh, K., Uosaki, K. 2022. Description of current estimation method of dead discard and live release of North Atlantic shortfin mako caught by Japanese longline fleet between 2019 and 2021. Document SCRS/2022/140 (withdrawn).
- Skomal, G.B., Natanson, L.J. 2002. Age and growth of the blue shark, *Prionace glauca*, in the North Atlantic Ocean. Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 54 (4): 1212-1230.

RAPPORT DE LA REUNION DE 2023 DE PREPARATION DES DONNEES SUR LE REQUIN PEAU BLEUE DE L'ICCAT

(17-21 avril 2023, hybride, Olhão, Portugal/en ligne)

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

Le rapporteur du Groupe d'espèces sur les requins et Président de la réunion, le Dr Rodrigo Forselledo, a ouvert la réunion et a souhaité la bienvenue aux participants (« le Groupe »). Le Secrétaire exécutif adjoint, Dr Miguel Neves dos Santos, a salué les participants en remerciant l'Instituto Português do Mar e da Atmosfera d'avoir accueilli la réunion. L'ordre du jour de la réunion a été adopté et présenté à l'**appendice 1**. La liste des participants figure à l'**appendice 2**. La liste des présentations et des documents est jointe à l'**appendice 3**. Les résumés des documents et présentations SCRS fournis par les auteurs figurent à l'**appendice 4**. Les participants suivants ont assumé les tâches de rapporteur comme suit :

<i>Point</i>	<i>Rapporteur</i>
Point 1	Taylor, N.G.
Point 2	Carlson J., Erauskin M., Junge C.
Point 3	Palma C., Mayor C., Garcia, J.
Point 4	Zhang, X., Cardoso, G., Baibbat, A, Rice, J.
Point 5	Courteney, D., Fernández, C., Braccini, M.
Point 6	Forselledo, R.
Point 7	Brown, C., Diaz G., Santos M.N.
Point 8	Brown, C., Forselledo, R., Diaz, G.
Point 9	Taylor, N.G.

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

Le document SCRS/2023/038 a analysé les registres de marquage-récupération de marques conventionnelles apposées sur des requins peau bleue disponibles dans la base de données de l'ICCAT, fournissant des estimations sur la croissance et des analyses de sensibilité testant différentes valeurs de FL_0 , plusieurs équations de transformation entre TL et FL, et différents modèles d'ajustement. Le document passait également en revue les valeurs historiques du FL_{MAX} . Les résultats obtenus en utilisant plusieurs ajustements non linéaires étaient très similaires les uns aux autres et avaient généralement estimé des paramètres K de von Bertalanffy moyens plus élevées que ceux décrits par d'autres auteurs utilisant des interprétations de lecture des vertèbres.

Le Groupe a examiné l'erreur de mesure pour les requins et le biais potentiel dans l'estimation de la longueur. Diverses suggestions ont été formulées pour tenter de corriger ce problème et pour trouver d'autres moyens d'analyser les données.

Le document SCRS/2023/047 a examiné et analysé les données de marquage conventionnel des requins peau bleue de l'Atlantique. Il existe quelques mouvements transocéaniques, mais les échanges entre les unités de gestion des stocks sont limités. Les informations sur la taille obtenues à partir des données de marquage conventionnel sont également en accord avec les données prédites par le modèle de Skomal et Natanson (2002).

Le Groupe a discuté de la surestimation et de la sous-estimation des paramètres de la courbe de croissance ainsi que de l'erreur de mesure (qui peut varier en fonction de la situation et de la personne). Ces données, même si elles ont été standardisées et filtrées, nécessitent un travail plus approfondi. Le SCRS/2023/054 résumait les données de marquage et l'identification du stock de requin peau bleue de l'Atlantique. Les données de marquage conventionnel et par satellite suggèrent que peu de spécimens ont franchi l'équateur. L'information génétique fournit des différences statistiquement significatives entre les spécimens de la Méditerranée et ceux de l'Atlantique Nord.

Une discussion a eu lieu sur les marqueurs utilisés pour l'analyse génétique et sur les raisons pour lesquelles deux groupes sont différenciés entre la mer Méditerranée et l'Atlantique. Les données de marquage confirment un léger mélange entre les stocks du Nord et du Sud. Le Groupe a suggéré d'augmenter l'effort de marquage dans les zones où peu de marques ont été déployées, en particulier dans la zone où le stock est délimité, afin de mieux caractériser les migrations/mouvements transatlantiques. Le Groupe a conclu qu'il n'y avait pas encore de preuves suffisantes pour modifier la délimitation actuelle de la structure des stocks.

Le SCRS/2023/053 a fourni l'âge, la croissance et la maturité du requin peau bleue dans le Nord-Ouest de l'océan Atlantique, sur la base des données relatives aux vertèbres. Il a été noté que le cycle vital n'a pas beaucoup varié par rapport à l'évaluation de stock précédente de 2015.

La discussion concernant la relation entre la taille de la mère et le nombre de petits a été envisagée, mais il n'y a pas actuellement suffisamment d'informations disponibles pour déterminer cette relation en raison de la faible taille de l'échantillonnage.

La SCRS/P/2023/030 a fourni des informations sur la biologie de la reproduction du requin peau bleue dans l'océan Atlantique Sud. Le Groupe a suggéré que l'auteur filtre les données directement dans la base de données et construise une ogive d'âge pour les données de reproduction à inclure dans le rapport. Une discussion a également eu lieu sur le faible nombre de petits pour certaines portées, notant que ces faibles nombres peuvent être liés à des avortements de petits dus au stress de la capture.

La SCRS/P/2023/031 a fourni des informations sur le mouvement et le chevauchement du requin peau bleue avec l'engin de pêche à la palangre dans l'Atlantique Sud-Ouest, en utilisant des données de marquage conventionnel et par satellite.

Le Groupe a remarqué que l'analyse des taux de chevauchement/de rencontre du requin peau bleue avec la pêcherie palangrière a été estimée en comptant le temps d'exposition à partir du moment où l'hameçon atteint la profondeur opérationnelle, mais les hameçons « pêchent » même lorsqu'ils ne sont pas à la profondeur opérationnelle, de sorte que le temps d'exposition pourrait être plus élevé. L'auteur estime que le changement dans les taux de rencontre ne sera pas significatif pour les requins peau bleue, bien que certaines études portant sur d'autres espèces aient trouvé qu'il s'agissait d'un élément à prendre en compte.

Le Groupe a également discuté du fait que la durée du déploiement des marques (majorité < 2 mois d'information) rend certaines conclusions incertaines. Il a conclu qu'il serait important de poursuivre la discussion sur l'effort de marquage et les besoins en données lors de l'atelier sur le programme de recherche et de collecte de données sur les requins qui aura lieu du 13 au 15 juillet 2023.

La SCRS/P/2023/032 a fourni des informations sur la mortalité par hameçon du requin peau bleue capturé par les palangriers commerciaux dans l'Atlantique Sud-Ouest.

Le Groupe a également discuté des analyses de la composition par taille des femelles et des mâles afin de tester les différences dans le taux de mortalité par sexe et par taille.

La SCRS/P/2023/34 a fourni un résumé des caractéristiques biologiques du requin peau bleue capturé au large de la Côte d'Ivoire.

Le Groupe a notamment discuté de l'hypothèse d'un cycle de reproduction biennal décrite dans la présentation et de ses implications pour la productivité de l'espèce et l'évaluation globale du stock. L'auteur principal a accepté de fournir des données de l'étude au Groupe afin de tester les différences de maturité entre l'Est et l'Ouest de l'Atlantique et d'examiner plus en détail la relation entre la taille de la mère et la taille de la portée. Le Groupe a conclu que, bien que les résultats de la SCRS/P/2023/034 soient intéressants et méritent un examen plus approfondi, toutes les études précédentes dans les océans Atlantique, Pacifique et Indien ont fait état d'une reproduction annuelle pour le requin peau bleue, et que la reproduction annuelle devrait continuer à être utilisée pour l'évaluation.

3. Examen des statistiques/ des indicateurs des pêcheries

Le Secrétariat a présenté au Groupe les statistiques de pêche les plus récentes (captures nominales de la tâche 1, T1NC, captures et effort de la tâche 2, T2CE, et échantillons de taille de la tâche 2 T2SZ) et les informations de marquage (CTAG : marquage conventionnel ; ETAG : marquage électronique) sur les zones de requins peau bleue (BSH-N : stock de l'Atlantique Nord ; BSH-S : stock de l'Atlantique Sud ; BSH-M : zone de la Méditerranée). Des statistiques détaillées, des catalogues du SCRS et des catalogues détaillés, ainsi que des tableaux de bord dynamiques permettant d'explorer et d'analyser les informations existantes ont également été présentés. Ils ont permis d'identifier les faiblesses des données (lacunes, incohérences, etc.) sur le stock de requins peau bleue du Nord en vue de corrections ultérieures.

Le document SCRS/2023/52 présentait les résultats d'une analyse de la pêche récréative de requin peau bleue du Sud-Ouest de l'Angleterre de 1953 à 2021, en réponse à la demande d'information de l'ICCAT de 2020 sur les prises, la prise et l'effort, et les données de taille de l'espèce. Pendant cette période, 108.731 requins peau bleue ont été capturés pendant 56.650 jours de pêche, soit une CPUE nominale globale de 1,92 poisson/ sortie. La CPUE nominale a d'abord culminé dans les années 1950, entre 2,93 et 4,59 poissons/sortie, avant de baisser dans les années 1960. La CPUE nominale a atteint la valeur la plus basse de 0,18 poisson/sortie en 2000, avec une tendance à la hausse pour la période 2010-2014. La CPUE nominale a nettement augmenté, passant de 2,58 poissons/sortie en 2014 à 5,33 poissons/sortie en 2015 et a atteint un pic de 8,85 poissons/ sortie en 2017 avant de légèrement diminuer au cours de la période 2018-2021. Les femelles ont dominé les captures tout au long de l'année, bien que les mâles aient été plus présents dans les captures à certaines périodes. Le Secrétariat s'est engagé à travailler avec les scientifiques du Royaume-Uni sur la fourniture de cette information à l'ICCAT dans les formats standard à court terme.

3.1 Données de la tâche 1 (captures) et distribution spatiale des captures

Les statistiques T1NC actualisées sur le requin peau bleue (débarquements plus rejets morts) par stock, CPC de pavillon et engin, sont présentées dans le **tableau 1** et la **figure 1**. Les catalogues actualisés du SCRS des stocks/zones de BSH (stock BSH-N au **tableau 2**; stock BSH-S au **tableau 3**; zone BSH-M au **tableau 4**), présentant les séries associées de la tâche 1 (T1NC) et de la tâche 2 (T2CE et T2SZ) pour les 30 dernières années (1993-2022) par ordre d'importance (c'est-à-dire le % des débarquements de chaque CPC par rapport aux débarquements totaux au cours des 30 années), ont également été présentés au Groupe. Ces catalogues ont permis au Groupe d'identifier les incohérences et les lacunes potentielles dans les données relatives aux deux stocks ainsi qu'à la zone BSH-M.

Le Secrétariat a informé le Groupe qu'à l'exception de la révision officielle de la série de captures de la flottille palangrière de surface espagnole (mise à jour à partir de 1997 pour les deux stocks), il n'y a pas eu d'améliorations majeures des captures historiques avant 2000 pour les stocks BSH-N et BSH-S depuis l'évaluation du stock de 2015. Les deux dernières décennies sont raisonnablement complètes, plusieurs mises à jour des CPC ayant été effectuées au cours de la période intermédiaire allant de 2015 à 2022. Toutefois, il existe encore quelques séries de capture incomplètes pour certaines flottilles palangrières (Belize, Panama, Corée (Rép.) et Chine (Rép. pop.) et, dans une moindre mesure, des séries de capture incomplètes pour d'autres engins de surface (ligne à main récréative et canne et moulinet, filets maillants, etc. pour plusieurs CPC). Ces autres engins de surface apportent une contribution mineure aux captures totales des deux stocks.

Le Secrétariat a indiqué que les prises de la flottille palangrière brésilienne déclarées pour le stock du Sud (BSH-S) pourraient nécessiter une réaffectation partielle au BSH-N au cours de la dernière décennie, comme l'indiquent les données de T2CE sur l'activité de pêche palangrière brésilienne (SCRS/2023/057). Le Secrétariat travaillera avec les scientifiques brésiliens pour étudier la possibilité de diviser les captures brésiliennes de BSH-S à la palangre en deux stocks, si possible, avant l'évaluation du stock.

Les analyses des lacunes dans les données ont permis d'identifier des captures manquantes et distribuées de manière éparse entre 1993 et 2021. Certaines de ces prises manquantes de BSH-N ont été obtenues au cours de la réunion (palangre du Maroc 2010-2014, filets maillants 2014-2022 et palangre 2022 du Venezuela, palangre du Canada 2022) et adoptées en tant que statistiques préliminaires T1NC du SCRS. Les lacunes restantes dans les données ont été comblées en utilisant les captures moyennes des trois années précédentes pour chaque série (il s'agit de la méthode de report la plus largement utilisée par le SCRS). Toutes les estimations détaillées au **tableau 5** ont été enregistrées en tant qu'estimations préliminaires du SCRS et stockées dans le système de base de données de l'ICCAT (ICCAT-DB). Il est demandé aux CPC de l'ICCAT d'examiner ces estimations et de fournir de nouveaux rapports officiels pour les remplacer si elles ne sont pas d'accord sur le fait que les estimations représentent leurs données avec précision. Les États-Unis se sont déjà engagés à remplacer les estimations ci-dessus pour la pêche récréative à la canne et au moulinet 2002-2009 par leurs propres estimations des prises d'ici la réunion annuelle du SCRS. La série de captures par engins non classifiés de l'UE-France (essentiellement des palangres et des filets maillants) doit également être divisée par type d'engin avec l'aide des scientifiques français. D'autres séries de captures avec des engins non classifiés nécessiteront également des corrections similaires à l'avenir.

La reconstitution historique des captures BSH-N et BSH-S (Anon. 2016a) couvrant la période de 1971 à 2013 a été utilisée pour l'évaluation du stock de 2015, mais n'a jamais été incluse dans la T1NC officielle de l'ICCAT stockée dans l'ICCAT-DB. Le Groupe a discuté de la possibilité d'adopter ces estimations en tant qu'estimations préliminaires du SCRS (uniquement pour les flottilles pour lesquelles il n'existe pas de rapports T1NC officiels), ce qui permettra de les stocker dans l'ICCAT-DB. Après quelques discussions et compte tenu des décisions prises pour d'autres espèces (p.ex. espèces d'istiophoridés, requin-taube commun, requin-taube bleu, etc.), le Groupe a recommandé (section 8) l'adoption préliminaire de ces séries de captures historiques utilisées dans l'évaluation du stock de 2015 en tant que meilleures estimations scientifiques des ponctions totales de requin peau bleue (T1NC) jusqu'en 2013. Il a également demandé que le Sous-comité des statistiques examine cette recommandation lors de sa réunion de septembre 2023 en vue de l'adoption finale par le SCRS.

Au cours de la présentation du tableau de bord de la T1NC sur les requins, où le Secrétariat a donné quelques exemples de leurs capacités de filtrage et d'exploration, le Groupe a demandé que soient fournies la définition des différentes composantes du type de capture de T1NC et des définitions des captures nominales. Le Secrétariat a répondu que les codes de type de capture adoptés par le SCRS pour T1NC et d'autres jeux de données (prise C, débarquements L, rejets morts DD, rejets vivants DL, mortalité après remise à l'eau des rejets vivants DM, etc.) conservent les différents types de capture dans la T1NC et d'autres jeux de données comme ceux qui avaient été déclarés à l'origine.

3.2 Prise/effort de la tâche 2

Les catalogues du SCRS et les catalogues détaillés sur le requin peau bleue (stock BSH-N, stock BSH-S et région BSH-M, respectivement dans les **tableaux 2 à 4**) indiquent qu'au cours des 30 dernières années, les jeux de données de T2CE (caractère « a » lorsque DSet = t2) sont encore très incomplets. La dernière décennie a été marquée par une amélioration satisfaisante de la fourniture des jeux de données de T2CE. Pour les années antérieures à 1993, les informations de T2CE sur le requin peau bleue sont généralement insuffisantes pour toutes les flottilles et toutes les années dans les deux stocks de l'Atlantique et en Méditerranée (voir le catalogue détaillé de T2CE).

Stock de BSH-N

Pour le stock Nord du requin peau bleue, quatorze pêcheries représentent 99% des ponctions totales entre 1992 et 2021. Par ordre décroissant du total des captures, ces pêcheries sont les suivantes : UE-Espagne, UE-Portugal, Japon, Canada, Maroc PS, Belize, Panama, Maroc LL, Taipei chinois, États-Unis LL, États-Unis RR, République de Corée, République populaire de Chine et Venezuela. Les pêcheries palangrières représentent 97% du total des captures, suivies par les pêcheries de senneurs et les pêcheries récréatives.

À quelques exceptions près (UE-Portugal LL, États-Unis LL, Taipei chinois LL et Venezuela LL), la pénurie de données de T2CE est très importante. Entre 1993 et 2021, il encore manque à certaines des flottilles palangrières les plus importantes (UE-Espagne, Japon, Canada, Belize, Panama, Taipei chinois, République de Corée, République populaire de Chine et Venezuela) cinq années ou plus de données de T2CE avec des captures de requin peau bleue dans la composition des captures par espèce.

Stock de BSH-S

Dans le stock du Sud, 12 pêcheries palangrières (par ordre d'importance décroissant : UE-Espagne, UE-Portugal, Brésil, Namibie, Taipei chinois, Japon, Uruguay, Afrique du Sud, Ghana, République populaire de Chine, Belize et République de Corée) représentent 99% des ponctions totales, entre 1993 et 2021. La plupart (à l'exception des filets maillants du Ghana) sont des pêcheries à la palangre.

À quelques exceptions près (UE-Portugal LL, Taipei chinois LL, Namibie LL, Uruguay LL et Afrique du Sud LL), l'absence de données de T2CE est également significative. Il manque à certaines des flottilles palangrières les plus importantes (UE-Espagne, Brésil, Namibie, Taipei chinois, Japon, Uruguay, Afrique du Sud, République populaire de Chine, Belize, République de Corée et Panama) cinq années ou plus de données de T2CE avec des captures de requin peau bleue dans la composition des captures par espèce entre 1993 et 2021.

Région de BSH-M

Les informations sur le requin peau bleue de la Méditerranée dans la T2CE sont très incomplètes, seules quelques CPC du pavillon déclarant la T2CE (UE-Espagne LL, UE-Italie LL, et UE-Malte) et seulement pour la dernière décennie. Dans l'ensemble, les informations de T2CE concernant les captures de requin peau bleue dans la composition des captures sont rares et limitées pour toutes les années.

Globalement, aucun progrès majeur n'a été réalisé ces dernières années dans la récupération des données de T2CE, y compris sur le requin peau bleue. Avec les informations existantes sur la T2CE, il n'est pas possible d'estimer CATDIS (TINC estimée par trimestre et à une résolution de 5x5 degrés). Il est donc impossible de produire des cartes géographiques de la répartition spatiale des captures dans le temps. En conséquence, le Groupe réitère que les scientifiques des CPC de l'ICCAT devraient déployer des efforts supplémentaires pour récupérer les données de T2CE qui contiennent le requin peau bleue dans la composition des captures par espèce.

3.3 Données de taille de la tâche 2

Les catalogues du SCRS et les catalogues détaillés sur le requin peau bleue (stock BSH-N, stock BSH-S et région BSH-M, respectivement dans le **tableau 2**, le **tableau 3** et le **tableau 4**) indiquent que les jeux de données de T2SZ des 30 dernières années (caractère « b » lorsque DSet = t2) sont encore très incomplets. Au cours de la dernière décennie, des améliorations satisfaisantes ont été apportées à la fourniture des jeux de données de T2SZ. Pour les années antérieures à 1993, les informations de T2SZ sur le requin peau bleue sont généralement absentes pour toutes les flottilles et toutes les années dans les deux stocks de l'Atlantique et en Méditerranée. Pour les deux stocks de requin peau bleue de l'Atlantique et dans la région méditerranéenne, le manque de données de T2SZ disponibles est cohérent avec le manque de jeux de données de T2CE.

Toutefois, des progrès ont été réalisés en ce qui concerne la récupération des données historiques de T2SZ. Un projet espagnol de récupération des données à long terme a permis de récupérer des échantillons de fréquence de taille de requins peau bleue de la flottille palangrière espagnole de surface pour les deux stocks de l'Atlantique. Ce travail a été présenté au Groupe (SCRS/2023/039) et l'information a également été communiquée à l'ICCAT afin d'être utilisée dans l'évaluation du stock de requin peau bleue de 2023, avec une restriction de confidentialité sur sa diffusion publique (c'est-à-dire qu'elle ne doit pas être publiée sur le site web de l'ICCAT ou ailleurs jusqu'à ce que les auteurs lèvent la restriction). Au cours de la réunion, le Venezuela a également déclaré (voir SCRS/2023/056) deux importants jeux de données de T2SZ récupérés sur ses pêcheries, les fréquences de taille de la pêcherie commerciale palangrière (2013 à 2018) et de la pêcherie artisanale au filet maillant dérivant (2009 à 2014). Les deux jeux de données de T2SZ seront inclus dans l'évaluation du stock de 2023.

Des récupérations supplémentaires de jeux de données T2SZ sont également en cours ou prévues (Brésil, Japon, Maroc, Royaume-Uni, Uruguay et Taipei chinois) en vue d'une éventuelle intégration dans l'évaluation du stock de 2023 (matrices SS3). Certains de ces jeux de données pourraient également être inclus dans les informations officielles de T2SZ.

3.4 Données de marquage

Le Secrétariat de l'ICCAT a fourni une présentation sur les données de marquage conventionnel de l'ICCAT disponibles pour le requin peau bleue. Le **tableau 6** montre les appositions de marques et leurs récupérations par an et le **tableau 7** présente le nombre de récupérations regroupées par nombre d'années en liberté. Trois figures supplémentaires résument géographiquement les données de marquage conventionnel disponibles pour le requin peau bleue. La densité des appositions de marques dans des carrés de 5x5 (**figure 2**), la densité des récupérations dans des carrés de 5x5 (**figure 3**) et les déplacements apparents du requin peau bleue (flèches entre les lieux d'apposition et de récupérations des marques) sont illustrés à la **figure 4**.

Le Secrétariat a informé le Groupe des récentes contributions importantes des CPC, en accordant une attention particulière à la dernière mise à jour effectuée à partir des données rapportées par le programme sur les prédateurs APEX (États-Unis) avec environ 10.000 nouveaux enregistrements et d'importantes mises à jour relatives au sexe et à la flottille. Les données de marquage sont récapitulées dans le document SCRS/2023/047.

L'amélioration des données de marquage conventionnel se poursuivra parallèlement à la maintenance et à l'amélioration de la base de données de marquage conventionnel (CTAG). Cette démarche s'accompagnera du développement de la nouvelle base de données de marquage électronique (ETAG). Le principal objectif du projet ETAG est d'intégrer dans une base de données relationnelle centralisée toutes les informations relatives aux

marques électroniques (métadonnées et données) obtenues sur toutes les espèces gérées par l'ICCAT. Cela améliorera la disponibilité des données ETAG et facilitera les analyses. La phase 1, qui s'est déroulée parallèlement au GBYP, a été menée à bien. Elle comprenait les inventaires des données de l'ICCAT, de l'AOTTP et du GBYP, la création de fichiers d'entrée (format spécial avec métadonnées et données de marquage électronique, un pour chaque marquage électronique), et l'installation du serveur de base de données PostgreSQL. La phase 2 consistera à consolider les métadonnées et à intégrer les données de marquage électronique dans le système.

Enfin, le Secrétariat a présenté deux tableaux de bord sur le requin peau bleue permettant d'examiner les données de marquage de manière dynamique et interactive. Le premier (**figure 5**) concerne les marques conventionnelles et présente un résumé des appositions de marques et de leurs récupérations. Le second (**figure 6**) concerne les marques électroniques et présente un résumé dont les données étaient extraites des métadonnées. Le Secrétariat a remercié les scientifiques pour leur soutien à la production des tableaux de bord présentés. Le Groupe a reconnu les réalisations et l'utilité des tableaux de bord de marquage du Secrétariat.

Le Groupe a soulevé certaines questions relatives au contenu et à la propriété du système de base de données de marquage. Le Secrétariat a répondu que les systèmes CTAG et ETAG peuvent potentiellement contenir des informations sur l'ICCAT (c'est-à-dire le marquage financé par l'ICCAT et/ou les CPC de l'ICCAT qui doivent déclarer cette information à l'ICCAT) et des informations supplémentaires appartenant à d'autres entités (organisations, scientifiques, etc.) qui sont déclarées sur une base volontaire. La politique de confidentialité de l'ICCAT s'appliquera à ces jeux de données. Les données brutes des marques électroniques resteront la propriété du fournisseur d'origine. Les informations du CTAG seront toujours accessibles au public sur le site web de l'ICCAT, mais les informations de l'ETAG feront l'objet de certaines restrictions en ce sens que seuls les inventaires contenant des informations résumées seront publiés.

En ce qui concerne la politique actuelle de diffusion des données de l'ICCAT, certaines questions ont également été soulevées quant au fait que, alors que les données des observateurs sont considérées comme confidentielles, les données de marquage récupérées dans le cadre des programmes d'observateurs ont été rendues publiques. Le Secrétariat a informé le Groupe que le CTAG suit les mêmes règles de diffusion des données que l'information sur la taille de la tâche 2 (T2SZ : les fréquences de taille ont toujours été collectées et publiées par sexe dans l'ICCAT). Pour les requins en particulier, ce Groupe a demandé il y a environ cinq ans que le sexe soit récupéré lors du marquage conventionnel (appositions et récupérations de marques) et que cette information soit intégrée dans le système CTAG. Ce travail est toujours en cours. Sur la base des considérations ci-dessus, le Groupe a recommandé que la politique de confidentialité de l'ICCAT soit réexaminée par le Sous-comité des Statistiques afin d'essayer d'éliminer les incohérences potentielles, en rappelant que le CTAG n'a pas de restrictions de diffusion (aucun risque) mais que l'information biologique peut faire l'objet de certaines restrictions (risque modéré) (cf. Section des Recommandations).

D'après une étude uruguayenne sur l'efficacité des dards en acier sur les requins (Mas *et al.* 2022), le Groupe a également recommandé que l'ICCAT fournisse des marques à dard en acier inoxydable pour les requins. Le Secrétariat a suggéré d'inclure cette question dans le plan de travail annuel du Groupe en tant que recommandation ayant des implications financières.

4. Indices d'abondance

Le document SCRS/2023/052 présentait une analyse de la pêche récréative du requin peau bleue dans le Sud-Ouest de l'Angleterre, de 1953 à 2021. Pendant cette période, 108.731 requins peau bleue ont été capturés pendant 56.650 jours de pêche, soit une CPUE nominale globale de 1,92 poisson/sortie. La CPUE nominale a d'abord culminé dans les années 1950, entre 2,93 et 4,59, avant de baisser dans les années 1960. La CPUE nominale a atteint un nadir de 0,18 en 2000, puis a montré une tendance à la hausse, mais très variable, depuis 2010. Les poissons femelles immatures ont dominé les captures tout au long de l'année, bien que des poissons mâles et femelles matures aient été présents pendant certaines périodes.

Le Groupe a discuté du fait que si ces données couvrent une très longue période, elles ne couvrent qu'une très petite zone géographique. Le Groupe a noté que la CPUE nominale présentait d'énormes fluctuations autour de 2015, ce qui n'est pas conforme à la biologie des requins. Le Groupe a estimé que ces fluctuations reflètent probablement la disponibilité pour la pêche locale, peut-être sous l'effet de facteurs environnementaux, plutôt que la tendance générale de l'abondance du stock. Le Groupe a noté que ces données sont collectées dans le cadre d'initiatives scientifiques citoyennes, de sorte que les procédures de collecte de données et de standardisation de la CPUE doivent être pleinement évaluées et documentées. L'auteur a fait part de sa volonté

de développer le travail et d'élaborer éventuellement un accord de partage des données avec l'ICCAT, ainsi que la possibilité d'un effort de marquage en collaboration avec la Commission ou une CPC. Le Groupe a discuté de l'utilisation possible de ces données pour caractériser la sélectivité de la flottille récréative dans cette zone.

Les documents SCRS/2023/040 et SCRS/2023/041 présentaient des indices actualisés de CPUE standardisée de requin peau bleue capturé par la flottille palangrière de surface espagnole ciblant l'espadon, entre 1997 et 2021, dans l'Atlantique Nord et l'Atlantique Sud, respectivement. La plus grande partie de la variabilité du modèle a été expliquée par le ratio $SWO/(SWO+BSH)$, un indice approchant des critères de ciblage, suivi par le facteur engin. Dans le Nord, la CPUE standardisée montrait une tendance à la hausse jusqu'en 2008 et reste stable depuis lors jusqu'en 2021. Dans le Sud, l'indice standardisé de l'abondance relative montrait une tendance à la hausse atteignant un pic en 2017, puis une légère baisse jusqu'en 2020, suivie d'une tendance à la hausse dans les années les plus récentes.

Le Groupe s'est demandé si le ratio entre les captures d'espadon et les captures de requin peau bleue et d'espadon utilisé dans ces deux analyses est un indice approchant efficace du ciblage du requin peau bleue. Le fait que les captures de requins peau bleue soient utilisées à la fois comme variable dépendante et comme facteur de la variable prédictive pourrait conduire à une hyperstabilité de l'indice. L'auteur a noté que cet indice est utilisé comme le meilleur indice approchant pour déterminer les critères de ciblage des patrons de pêche, et que cela pourrait également s'appliquer à d'autres flottilles de l'UE. La méthodologie utilisée explique la majeure partie de la variabilité du modèle. L'auteur a également noté que cette méthodologie avait déjà été utilisée par le passé. Le Groupe a discuté du coefficient de variation (CV) relativement faible du modèle, qui était probablement dû à l'agrégation des données par sortie, plutôt qu'à l'analyse des données au niveau de la calée. L'auteur a confirmé que l'analyse a été effectuée par sortie, ce qui couvre près de 95% des captures. Si l'analyse était faite par calées, la couverture serait plus faible.

Il a été noté que cette question de l'utilisation des ratios de capture en tant qu'indice approchant du ciblage a été évaluée précédemment par le Groupe de travail sur les méthodes d'évaluation des stocks (WGSAM) (Anon., 2001) par le biais de simulations pour certains cas et scénarios spécifiques. Les résultats de l'évaluation réalisée par le WGSAM suggèrent qu'il n'existe pas de méthode optimale pouvant être appliquée de manière générale et que tout indice approchant, même s'il est le plus performant par rapport à d'autres, peut toujours produire des résultats biaisés. Parmi les méthodes d'approximation évaluées par le WGSAM, l'utilisation du ratio de capture de l'espèce cible par rapport à la capture totale a donné les meilleurs résultats en moyenne et reste l'indice approchant préféré, même si cette méthode pourrait ne pas donner les meilleurs résultats dans tous les cas.

Le document SCRS/2023/045 a mis à jour la prise, l'effort et la CPUE standardisée pour le requin peau bleue de l'Atlantique Nord capturé par la flottille palangrière pélagique portugaise. La CPUE annuelle nominale a été calculée et standardisée à l'aide de modèles linéaires généralisés (GLM) et de modèles mixtes linéaires généralisés (GLMM). Des analyses de sensibilité ont été effectuées, ainsi qu'une analyse de la qualité de l'ajustement, réalisée à l'aide de l'AIC et du pseudo R², et une validation du modèle à l'aide d'une analyse des valeurs résiduelles.

Le Groupe a discuté d'éventuels changements dans le mode de fonctionnement des flottilles après la pandémie de COVID ; les auteurs ont déclaré que la flottille ne semble pas avoir modifié son mode de fonctionnement. Le Groupe a soulevé une autre question concernant la couverture de la zone et de la capture totale, et les auteurs ont indiqué que la couverture de la zone pourrait être plus importante dans les zones tempérées au cours des dernières années. En ce qui concerne les captures totales, les auteurs ont accepté de vérifier si la couverture totale incluait les captures de Madère et des Açores. Des similitudes entre les flottilles de l'UE-Portugal et de l'UE-Espagne ont été mentionnées. Comme cela a été abordé dans les documents précédents, différentes méthodologies ont été discutées sur la manière d'incorporer les critères de ciblage en tant que variable du modèle.

Le SCRS/2023/046 a présenté un indice d'abondance actualisé développé pour le requin peau bleue (*Prionace glauca*) dans le cadre du programme d'observateurs pélagiques des États-Unis (palangre, 1992-2022). L'indice a été calculé en utilisant une approche delta-lognormale qui traite séparément la proportion de calées positives et la CPUE de captures positives. L'indice standardisé a montré une tendance initiale à la hausse de 1992 à 1998, suivie d'une baisse jusqu'en 2003, d'une hausse jusqu'en 2011 et d'une baisse ultérieure jusqu'en 2022.

Le Groupe a discuté des zones utilisées comme facteurs dans le modèle et s'est demandé si elles pouvaient sous-représenter la couverture spatiale de la flottille de pêche ou des captures de requins. Les auteurs ont précisé que la plupart des captures proviennent de seulement trois zones utilisées comme facteurs du modèle et, une fois qu'elles sont traitées comme des facteurs, leurs effets ont été extraits de la tendance temporelle générale. Il a été indiqué que le modèle de standardisation utilisait également les ratios de capture entre les espèces cibles (par exemple, les requins et les thonidés) pour catégoriser les cibles des opérations de pêche. Le Groupe a noté que l'indice de CPUE avait tendance à être plus variable que la CPUE nominale, ce qui pourrait être lié à des variables explicatives qui n'étaient pas disponibles pour la standardisation. Le Groupe s'est également interrogé sur le faible nombre de calées utilisées dans l'analyse par rapport au nombre de calées déclarées dans les carnets de pêche ou dans les données de débarquement. Les auteurs ont expliqué qu'il existe un compromis entre la qualité et la quantité des données, et que l'utilisation de données d'observateurs apporte de la précision et des informations sur d'autres facteurs potentiellement influents qu'il convient d'évaluer. Les auteurs ont confirmé qu'une étude précédente portant sur le même jeu de données avait montré que la couverture d'observateurs sur les palangriers pélagiques représentait en moyenne 7% des calées de palangres déployées chaque année.

Le Groupe s'est interrogé sur les changements de configuration des engins de pêche de la flottille et plus particulièrement sur l'introduction d'hameçons circulaires. Les auteurs ont indiqué que ce facteur n'a pas été pris en compte dans la standardisation en raison notamment du faible niveau de chevauchement dans l'utilisation des différents types d'hameçons (hameçon en J vs hameçon circulaire), en raison de la mise en œuvre de l'utilisation obligatoire de l'hameçon circulaire. Il a été noté que les changements dans la capturabilité du passage de de l'hameçon en J à l'hameçon circulaire restent équivoques. Il a également été noté que l'effort de pêche palangrière des États-Unis a diminué au fil du temps, ce qui a entraîné un déplacement de l'effort de pêche vers des zones plus côtières au cours des dernières années (SCRS/P/2023/036).

Les documents SCRS 2023/049 et 2023/050 détaillaient l'estimation des indices d'abondance du requin peau bleue par la pêcherie palangrière japonaise de 1994 à 2021 dans l'Atlantique Sud et dans l'Atlantique Nord, respectivement. Les captures de requins par la pêcherie palangrière commerciale de thonidés sont généralement sous-déclarées en raison de l'absence de déclaration des rejets. L'auteur a filtré les données des carnets de pêche en utilisant les mêmes méthodes de filtrage que celles appliquées dans l'analyse précédente. Les données des carnets de pêche ont été filtrées (comme dans les évaluations précédentes) et la CPUE nominale a été standardisée à l'aide d'un modèle mixte linéaire généralisé spatio-temporel (GLMM).

Le Groupe a demandé comment la méthode de filtrage avait été appliquée et si, par exemple, des navires pouvaient être exclus une année et inclus une autre année. L'auteur a précisé que les exclusions ont été effectuées sur la base du ratio de déclaration des requins par sortie. Lorsque si le ratio de déclaration était supérieur à 80 %, ces données de sortie ont été incluses. Le Groupe a également demandé si l'analyse de regroupement incluait les ratios du requin peau bleue. Les auteurs ont confirmé que les données sur la composition des espèces de thonidés et d'espadons étaient incluses, mais que les prises de requin peau bleue ne l'étaient pas.

Le document SCRS/2023/057 présentait une série temporelle conjointe standardisée de prise par unité d'effort pour la zone d'échantillonnage BIL96 de l'ICCAT, à partir des données de la pêcherie palangrière brésilienne et uruguayenne. La série s'étend sur 30 ans, de 1992 à 2022. Le document présentait le processus de nettoyage des données et l'ajustement satisfaisant du modèle. L'indice delta-lognormal estimé présentait trois périodes distinctes : la première de 1992 à 2005, lorsque l'indice était marqué par des valeurs faibles et stables ; la deuxième de 2006 à 2012, au cours de laquelle une forte augmentation a été observée ; et la troisième de 2013 à 2022 présentait des valeurs plus élevées qu'au début de la série, mais sans aucune tendance apparente à l'augmentation ou à la diminution.

Le Groupe a discuté de la question de savoir si la standardisation prenait en compte les espèces cibles. Les auteurs ont précisé que bien que les navires ciblent différentes espèces, cela a changé au cours de la période d'étude car le mélange des flottilles incluses était très variable. Bien que le stockage et le formatage des données aient empêché l'analyse des espèces ciblées pour une grande partie des flottilles utilisées, les auteurs ont noté que le nombre d'hameçons entre les flotteurs (HBF) a été utilisé comme indicateur du ciblage. En ce qui concerne la prise et l'effort de la flottille brésilienne, le Groupe a noté que certaines données pourraient correspondre à la zone septentrionale du stock, et qu'il pourrait donc être nécessaire de redistribuer certaines des prises brésiliennes de requin peau bleue actuellement classées dans le Sud au stock septentrional (cf. section 3 du présent rapport).

Le document SCRS/2023/058 présentait la CPUE standardisée pour le requin peau bleue capturé par les palangriers marocains ciblant l'espadon dans la partie Sud de l'Atlantique de la ZEE marocaine. L'analyse a fait apparaître une tendance à la hausse au cours des deux premières années, suivie d'un léger déclin en 2013 et d'une augmentation significative au cours des trois années suivantes, puis d'une tendance stable au cours des six dernières années de la série temporelle.

Le Groupe a souhaité savoir comment les opérations des palangriers étaient standardisées, étant donné que l'unité d'effort était un jour de pêche. L'auteur a indiqué que les 13 navires de pêche suivent les mêmes stratégies de pêche.

Le document SCRS/2023/059 présentait les CPUE standardisées actualisées et révisées du requin peau bleue dans l'Atlantique Nord et Sud, capturé par le Taipei chinois, en utilisant des modèles delta-lognormaux basés sur les données des registres d'observateurs de 2007 à 2022.

Le Groupe a demandé aux auteurs d'expliquer les anomalies des données, notamment en 2020 pour l'Atlantique Sud, et a suggéré que l'auteur explore l'estimation de la CPUE en utilisant le poids au lieu du nombre de requins au moyen de la relation longueur-poids. L'auteur a précisé qu'en 2020, la flottille a pêché dans différentes zones et que la couverture des observateurs était plus faible en raison de la pandémie de COVID, ce qui pourrait expliquer les anomalies dans les données de longueur et de CPUE pour cette année-là. D'autres révisions des données de taille par année et de la distribution de l'effort de pêche ont confirmé que l'année 2020 présentait un schéma différent par rapport aux autres années, y compris des captures significatives de requins de plus petite taille avec une proportion relativement plus élevée de calées capturant des requins peau bleue. Il a été noté que la raison en est peut-être que la flottille a opéré en 2020 dans une zone de l'Atlantique Sud-Ouest où elle n'opère pas habituellement, au large des côtes de l'Uruguay et de l'Argentine. Dans cette zone, d'autres flottilles ont précédemment rapporté de grandes valeurs de CPUE de petits requins peau bleue. Pour l'Atlantique Nord, les auteurs ont noté que les années d'indice 2015 et 2016 ont été limitées par un faible nombre de calées et donc une représentation restreinte de la zone par rapport aux autres années.

5. Discussion sur les modèles d'évaluation à développer, leurs postulats et les données d'entrée

5.1 Données de captures

La prise (c'est-à-dire les débarquements et les rejets morts) et d'autres données (CPUE, composition par taille, etc.) seront mises à jour jusqu'en 2021 (derniers registres complets), couvrant ainsi la période 1971 - 2021. Cela implique l'ajout de nouvelles données après 2013 (la dernière année complète utilisée dans l'évaluation de 2015) et la révision des données de capture antérieures à 2013 par certaines CPC, avec une recommandation visant à afficher les prises précédemment utilisées et mises à jour et une explication de la raison pour laquelle les séries mises à jour devraient être utilisées. Enfin, il a été demandé que le Secrétariat demande officieusement aux correspondants statistiques de fournir au Secrétariat de l'ICCAT, avant le 7 juillet 2023, pour chaque stock, les prises totales préliminaires de requin peau bleue pour 2022 aux fins des projections du modèle.

5.2 Indices de CPUE

Le Groupe a discuté de la représentativité des séries de CPUE disponibles pour chaque stock en tenant compte de l'étendue spatiale des données utilisées dans la standardisation, du pourcentage de l'effort de pêche couvert, de la résolution des données, des diagnostics de modélisation, etc.

En ce qui concerne la série américaine, la réduction de la proportion de valeurs positives peut être due aux mesures de gestion nationales introduites en 2014. Le Groupe a convenu de diviser l'indice en deux séries temporelles : 1992-2014 et 2015-2021, ce qui nécessite un réajustement des données de CPUE des États-Unis.

Aucun indice n'ayant été identifié comme défectueux, le Groupe a décidé de n'exclure aucun indice. Il a été suggéré d'utiliser une approche d'analyse en grappe pour formuler des états de la nature alternatifs et d'évaluer les séries de CPUE en utilisant les groupes résultants. Les résultats de l'analyse en grappes (SCRS/2023/061) pour l'Atlantique Nord regrouperaient le Maroc et l'UE-Portugal dans un groupe, et le Japon, l'UE-Espagne et le Taïpei chinois dans un autre groupe, dans l'attente des résultats de la nouvelle standardisation des États-Unis. Pour le Venezuela, il a été noté qu'il était positivement corrélé avec l'indice marocain, mais les deux indices ne se chevauchent que sur un nombre limité d'années. Le Groupe a décidé d'étudier la possibilité d'utiliser cet indice du Venezuela et que l'indice américain actualisé. Il a en outre recommandé d'étudier plus avant l'influence de cet indice sur l'évaluation.

Il conviendrait également d'examiner d'autres groupes d'indices basés sur le ciblage (UE-Portugal, UE-Espagne et Maroc) par rapport au non-ciblage (le reste des indices). Pour l'Atlantique Sud, les groupes résultant de l'analyse en grappes sont le Brésil-Uruguay, le Japon et l'UE-Espagne, en tant que groupe, et le Taïpei chinois et le Japon, en tant qu'autre groupe (voir SCRS/2023/060). Il pourrait être intéressant d'exécuter le Brésil et l'Uruguay séparément, car il semble avoir une tendance unique. Il conviendrait d'examiner la possibilité de faire une distinction entre des groupes de ciblage (Brésil-Uruguay et UE-Espagne) et de non-ciblage (Taïpei chinois et Japon).

Il a été rappelé au Groupe que le WGSAM a recommandé d'appliquer un CV minimum (c'est-à-dire 0,2) dans les évaluations de stock lorsque les estimations réelles du CV sont inférieures à cette valeur seuil parce que les modèles de standardisation de la CPUE ne fournissent pas tous des estimations comparables de la variance, et cette approche a été appliquée aux évaluations de stock d'autres espèces.

Les tableaux des indices de CPUE disponibles pour le requin peau bleue de l'Atlantique Nord et de l'Atlantique Sud figurent respectivement au **tableau 7** et au **tableau 8**. Les tableaux d'évaluation des stocks de requin peau bleue du Nord et du Sud figurent respectivement au **tableau 9** et au **tableau 10**.

5.3. Données de composition par taille et de la structure de la flottille

Le Groupe a reçu des résumés des schémas de distribution de taille, basés sur les données des programmes d'observateurs, utilisés dans la dernière évaluation du stock de requin peau bleue et a discuté des options de mise à jour dans la nouvelle évaluation du stock (SCRS/P/2023/033 ; SCRS/P/2023/035).

Le document SCRS/2023/039 résume l'extraction des données de longueur du requin peau bleue (*Prionace glauca*) réalisée par la flottille palangrière espagnole entre 1997 et 2021 pour les stocks de l'Atlantique Nord et Sud. Les résultats obtenus à partir de 626.671 observations de longueur ont montré une tendance stable de la longueur moyenne, bien qu'avec une légère tendance à la hausse au cours de la période la plus récente pour les deux stocks.

Le document SCRS/2023/056 incluait les données actualisées de prise et d'effort de 2013-2022 enregistrées par la pêcherie artisanale vénézuélienne de filets maillants dérivants et la prise actualisée pour 2022 de la pêcherie palangrière pélagique. Celui-ci incluait également des données actualisées sur la taille et le sexe du requin peau bleue provenant de la pêcherie palangrière de 2013 jusqu'à la fin du Programme national d'observateurs en 2018, ainsi que des informations sur la taille provenant de la pêcherie artisanale de filets maillants dérivants pour la période 2009-2014.

La présentation SCRS/P/2023/033 faisait état des distributions de taille de l'évaluation de stock de 2015 (SCRS/2015/039 dans Anon., 2016b). En outre, des résumés des nouvelles données de composition de taille disponibles ont été présentés par l'UE-Espagne et le Venezuela. La ségrégation spatiale de la taille a été notée pour les deux stocks et s'est reflétée dans la distribution bimodale de la taille dans les captures de l'UE-Portugal, de l'UE-Espagne et, dans une moindre mesure, du Japon, pour le stock du Nord. La division des données à 30° de latitude Nord a éliminé la bimodalité de la distribution des tailles. Pour traiter la question de la bimodalité, les effets possibles sur les ajustements du modèle SS3 ont été examinés, ainsi que la faisabilité de diviser les données de capture de la flottille portugaise et espagnole pour le stock du Nord. D'autres efforts visant à analyser les strates spatiales finales pour les données de composition par taille n'ont pas été réalisés. Ceci était en partie dû au fait que la distribution de taille bimodale observée dans le stock du Nord de 2015 n'était pas évidente dans la révision de la longueur du requin peau bleue de l'UE-Espagne.

Pour les flottilles pour lesquelles les données sur la composition par taille n'étaient pas disponibles, des hypothèses sur la sélectivité doivent être formulées. L'importance de maintenir la continuité de la modélisation et la cohérence des données sur la composition par taille (c'est-à-dire des registres de spécimens mesurés uniquement sans l'inclusion de longueurs rétrocalculées à partir du poids) a été soulignée. Le Groupe a convenu d'utiliser les données sur la composition par taille comme il l'a fait dans l'évaluation SS3 de 2015, en ajoutant les données pour la période 2014-2021, et en incluant les révisions qui peuvent maintenant être disponibles pour la période antérieure. Le 5 mai 2023 est la date limite convenue pour fournir toute information révisée.

Il a été recommandé de diviser certaines des flottilles utilisées dans l'évaluation de stock de 2015 sur la base des différences dans leur distribution spatiale et de la ségrégation de la taille des requins, et de permettre aux modélisateurs de faire preuve de flexibilité en leur fournissant des données à la plus haute résolution de la flottille. En principe, il a été décidé de conserver une structure de flottille similaire à celle du modèle de 2015, à l'exception de la division de la flottille combinée de l'UE en deux flottilles : UE-Espagne et UE-Portugal. Pour le stock du Sud, les flottilles de l'Uruguay et du Brésil resteront probablement séparées. Enfin, étant donné que 98 % des captures totales de requins bleus sont effectuées par des palangriers, les autres méthodes de pêche peuvent être combinées en une seule flottille (« autre flottille ») dans le modèle SS3. Il a été convenu que les modélisateurs devraient avoir une certaine liberté pour modifier la structure de la flottille s'ils le jugent approprié lors de l'élaboration des modèles d'évaluation des stocks.

Il a été discuté et décidé d'utiliser des données de fréquence de tailles séparées pour chaque flottille pour les femelles, les mâles et les catégories inconnues, comme cela a été fait dans l'évaluation SS3 de 2015. Avant d'être utilisées dans la SS3, les informations sur la longueur présentées en longueur totale (TL) ou longueur précaudale (PCL) seront converties en longueur à la fourche (FL), sur la base des facteurs de conversion présentés dans les **tableaux 11** et **12**. Il a été convenu de ne pas utiliser les données de taille converties à partir du poids.

5.4 Paramètres biologiques

Le Groupe a examiné les informations sur le cycle biologique des stocks du Nord et du Sud (**tableaux 11** et **12** respectivement). Ces tableaux comprennent une colonne avec les valeurs des paramètres utilisées dans l'évaluation de stock de 2015, une colonne avec les informations mises à jour en 2023 et une colonne avec les informations qu'il a été décidé d'utiliser dans l'évaluation de 2023. Si aucune nouvelle information n'était disponible, il a été décidé de maintenir les valeurs de 2015. Le **tableau 13** résume les discussions sur les paramètres du cycle biologique et les justifications correspondantes. Il a été noté qu'une certaine flexibilité devrait être accordée aux équipes d'évaluation pour qu'elles puissent effectuer des changements si nécessaire.

Il a également été noté qu'en raison des informations actualisées sur le cycle biologique, de nouvelles estimations du taux de croissance intrinsèque r et de la pente h (Mace et Doonan, 1988) seront nécessaires pour l'évaluation de 2023 et qu'une analyse de sensibilité et d'autres états de la nature devraient être envisagés (par exemple, le modèle de croissance par marquage par rapport au modèle de croissance vertébrale). Il a été noté que des travaux seront entrepris pour générer des distributions de pente et de r pour l'évaluation de 2023 conformément à la méthode utilisée dans l'évaluation de stock du requin-taube commun de 2020.

5.5 Autres données pertinentes

Le document SCRS/2023/051 examinait l'utilisation de l'incertitude structurelle dans les évaluations de requins dans d'autres ORGP, y compris l'utilisation des travaux intersessions réalisés dans ces ORGP afin de réduire l'incertitude dans les analyses futures, conformément aux évaluations de stocks suivantes se concentrant sur l'amélioration de certains aspects du modèle sur la base des travaux intersessions.

Le Groupe a trouvé le travail intéressant et espère appliquer des méthodologies similaires dans les évaluations de l'ICCAT à l'avenir.

Suite aux décisions prises lors de l'évaluation de stock de 2015, le Groupe a convenu d'exécuter SS3 et JABBA pour les stocks de requins taube bleue de l'Atlantique Nord et Sud. Les responsables et les équipes d'évaluation ont été identifiés. Pour assurer la continuité avec l'évaluation précédente, il a également été recommandé d'utiliser le logiciel de production excédentaire de type bayésien (BSP) qui a été utilisé pour les évaluations de stock de 2004, 2008 et 2015.

6. Programme de recherche et de collecte de données sur les requins (SRDCP)

Seule une présentation concernant le Programme de recherche et de collecte de données sur les requins (SRDCP) a été donnée. Il a été rappelé au Groupe qu'un atelier du SRDCP se tiendra en juillet 2023 avant la réunion d'évaluation du requin peau bleue. L'objectif de l'atelier sera d'examiner les résultats du programme et de planifier les activités futures.

La présentation SCRS/P/2023/036 faisait état des activités de marquage par satellite du requin-taube commun menées actuellement en Norvège et aux premiers résultats obtenus à partir d'un requin suivi en 2022 avec l'une des marques fournies par le SRDCP. Les étapes futures et les propositions pour poursuivre le travail de collaboration avec le SRDCP ont été discutées.

Le Groupe a accueilli favorablement la présentation des résultats de cette collaboration entre la Norvège et le SRDCP de l'ICCAT. Bien qu'il y ait eu une première discussion sur une future collaboration potentielle, il a été décidé de laisser la discussion principale pour l'atelier du SRDCP. Toutefois, des commentaires relatifs au partage des données entre l'ICCAT et la Norvège ont été formulés. Le Groupe a déclaré que, pour poursuivre la collaboration, il sera nécessaire que l'information sur les marques norvégiennes déployées soit partagée et incluse (uniquement les métadonnées dans un premier temps) dans la base de données de marquage de l'ICCAT afin qu'elle soit accessible au public. Il a également été indiqué que les données brutes obtenues à partir des marques déployées et partagées avec la Norvège seraient considérées comme confidentielles et ne seraient pas utilisées sans l'autorisation des propriétaires. En outre, comme c'est une pratique courante au sein du Groupe d'espèces sur les requins, l'invitation à participer à toute publication qui pourrait résulter de cette collaboration dans les activités de marquage a été bien accueillie.

7. Autres questions

7.1. Résumé de la réunion

Le Président du SCRS a informé le Groupe des efforts en cours pour explorer les options permettant d'améliorer les processus du SCRS et la communication/coordination à la fois au sein du SCRS et entre le SCRS et la Commission. Le Président du SCRS a noté qu'il avait déjà rencontré deux fois cette année les mandataires du SCRS et le personnel du Secrétariat concerné pour discuter de ces sujets, entre autres, mais qu'il s'agissait d'un processus inclusif, de sorte que les autres scientifiques du SCRS devraient porter toute préoccupation ou suggestion à l'attention d'un mandataire du SCRS afin que cette contribution puisse être prise en compte dans ces discussions.

Le Président du SCRS a expliqué la nouvelle procédure pour la préparation et l'adoption du résumé du rapport de la réunion qui sera inclus dans le Rapport annuel du SCRS, à ne pas confondre avec les Résumés exécutifs qui apparaissent par espèce ou par groupe d'espèces au cours de la réunion. Auparavant, ces résumés étaient élaborés par les rapporteurs en collaboration avec le personnel du Secrétariat et présentés au SCRS en séance plénière pour examen et commentaires. Dans le cadre de cette nouvelle procédure, le projet de résumé de la réunion sera élaboré pendant ou peu après la réunion intersessions par le rapporteur (avec l'assistance requise) et distribué (par correspondance, si la réunion est terminée) aux participants à la réunion pour examen et adoption. Cela permettra d'améliorer l'efficacité de la réunion en plénière du SCRS. Vu que le temps manquait pendant la réunion pour adopter le résumé de la réunion qui sera inclus dans le rapport de la plénière du SCRS, il a été convenu d'adopter le texte par correspondance.

7.2 Résumé exécutif sur les requins

Le Groupe a appuyé la décision de diviser le résumé exécutif actuel pour les trois principales espèces de requins de l'ICCAT (c'est-à-dire le requin peau bleue, le requin-taube commun et le requin-taube bleu) en trois résumés exécutifs distincts. À cette fin, le Président du Groupe travaillera avec le Secrétariat et le Président du SCRS afin de préparer des projets initiaux des trois résumés exécutifs. Ces projets seront partagés avec les scientifiques nationaux intéressés qui apporteront leur contribution pendant la période intersessions afin d'améliorer les projets. Les versions initiales des résumés exécutifs seront ensuite présentées au Groupe lors de la réunion d'évaluation du stock de requin peau bleue prévue en juillet 2023. Les résultats de l'évaluation du stock de requin peau bleue et les recommandations de gestion seront incorporés dans le nouveau résumé exécutif avant la réunion plénière du SCRS de 2023.

Comme par le passé, l'évaluation du stock de l'Atlantique Nord ne prend en compte que les données de l'Atlantique Nord. Le document de recherche (SCRS/2023/054) soulève la question de savoir s'il existe un stock distinct de requins peau bleue en Méditerranée. Le Groupe a reconnu que cette question méritait de plus amples recherches, ainsi qu'une évaluation des données disponibles en Méditerranée, et qu'elle devrait être prise en compte dans le développement du plan de travail sur les requins ainsi que dans le nouveau Plan stratégique du SCRS.

7.3 Synthèse des réponses à la Commission

Le document SCRS/2023/044 présentait une méthodologie visant à estimer les rejets morts et les remises à l'eau vivantes de requins-taupes bleus par la flottille palangrière portugaise dans l'Atlantique Nord, en utilisant les données des observateurs scientifiques.

Le Groupe a noté que la méthodologie estime les rejets totaux et que la mortalité due aux hameçons (déterminée à partir de la proportion de poissons morts lors de la remontée) est utilisée pour diviser les rejets estimés en rejets morts et les remises à l'eau de spécimens vivants. Le Groupe a demandé pourquoi cette approche était utilisée au lieu d'estimer séparément les rejets morts et les remises à l'eau de spécimens vivants. Il a été souligné que les échantillons de taille disponibles étaient trop petits pour permettre de modéliser séparément les rejets morts et les rejets vivants. Il est prévu qu'à l'avenir, lorsque davantage d'informations seront disponibles, il sera possible d'utiliser cette approche de modélisation. Le Groupe a demandé si cette méthodologie pouvait également être appliquée à l'Atlantique Sud. Les auteurs ont indiqué que la couverture par les observateurs de la flottille portugaise dans l'Atlantique Sud est limitée à la région équatoriale. Par conséquent, il n'y a pas de données d'observateurs disponibles couvrant l'ensemble de la zone d'opération de la flottille portugaise dans l'Atlantique Sud. Étant donné que la proportion de rejets vivants par rapport aux rejets morts est attribuée sur la base de la mortalité à la remontée de l'engin, il a été demandé à l'auteur s'il était possible qu'il y ait une mortalité supplémentaire due à la manipulation qui ne soit pas prise en compte. La réponse, appuyée par d'autres experts en la matière, a été que, tant pour des raisons réglementaires que pour des raisons pratiques de sécurité des équipages, les pêcheurs appliquent des pratiques de manipulation et de remise à l'eau sûres, et que toute mortalité supplémentaire due à la manipulation devrait être minimale.

Le Groupe a reconnu que certaines des approches de modélisation actuelles utilisées par les CPC peuvent présenter des limitations en raison de la petite taille des échantillons des observateurs, de la couverture spatiale limitée et du fait qu'à l'heure actuelle, tous les requins-taupes bleus doivent être remis à l'eau. Il a été convenu que, malgré la limitation de certaines de ces approches de modélisation, les rejets estimés devraient être déclarés dans le cadre des déclarations officielles des CPC des captures nominales de la tâche 1. Si, à l'avenir, les CPC adoptent des méthodologies différentes ou améliorées afin d'estimer les rejets, les CPC pourront réviser et modifier leurs rejets déclarés.

Il a été rappelé au Groupe que le WGSAM avait développé un outil d'estimation des prises accessoires ([Babcock et al., 2022](#)). Un atelier visant à former les scientifiques à l'utilisation de cet estimateur de prises accessoires est prévu pour la fin juillet - début août 2023. Tout en notant que la participation en personne à cet atelier devra probablement être limitée pour permettre le niveau nécessaire de formation individuelle, le Groupe a encouragé les scientifiques nationaux à participer à l'atelier car l'outil d'estimation des prises accessoires pourrait aider à surmonter les limites de certaines des approches de modélisation actuelles utilisées pour estimer les rejets.

7.4 Synthèse des autres réponses à la Commission

Il était demandé au SCRS de « réviser et d'approuver les méthodes et, s'il détermine que les méthodes ne sont pas scientifiquement fondées, de fournir des observations pertinentes aux CPC concernées. » Rec. 21-09 paragraphe 13

Contexte : Au plus tard le 31 juillet 2022, les CPC qui ont déclaré des captures moyennes annuelles (débarquements et rejets morts) de requin-taupe bleu de l'Atlantique Nord supérieures à 1 t entre 2018-2020 devront présenter au SCRS la méthodologie statistique utilisée pour estimer les rejets morts et les remises à l'eau de spécimens vivants. Les CPC ayant des pêcheries artisanales et de petits métiers devront également fournir des informations sur leurs programmes de collecte de données. Le SCRS devra réviser et approuver les méthodes et, s'il détermine que les méthodes ne sont pas scientifiquement fondées, le SCRS devra fournir des observations pertinentes aux CPC concernées afin de les améliorer.

Le Groupe a noté que peu de CPC ont soumis des documents décrivant la manière dont elles estiment leurs rejets. Les CPC qui ont soumis de nouveaux documents depuis l'adoption de la [Rec. 21-09](#) sont le Canada, le Japon, la Chine (R.P.), le Taipei chinois et l'UE-Portugal.

Les États-Unis avaient déjà soumis et publié un document contenant la méthodologie d'estimation des rejets de thon rouge (Brown, 2001) et, après l'adoption de la [Rec. 21-09](#) ils ont de nouveau présenté ce document au SCRS. Même si cette méthode a été initialement développée pour actualiser une série temporelle de rejets morts de thon rouge, elle est toujours utilisée par les États-Unis pour estimer les rejets morts et les rejets vivants pour une variété d'espèces, y compris les requins.

L'UE-Espagne a soumis un document le 21 septembre 2022 pendant la réunion du Groupe d'espèces, mais il n'a pas été présenté. En outre, il n'a pas été soumis en tant que document SCRS. Par conséquent, le Groupe n'a pas examiné le document et n'a pas été en mesure d'évaluer ou d'approuver la méthode. Le document a été archivé en tant que document de référence.

Le Canada a présenté son document sur les méthodes de déclaration utilisées pour estimer les rejets de requin-taube bleu (Bowlby *et al.*, 2022) lors de la réunion du Groupe d'espèces sur les requins en mai 2022. Le Groupe a reconnu que le travail présenté par le Canada était prometteur et qu'il soulevait plusieurs questions relatives à la manière dont les dispositions de la [Rec. 21-09](#) seront traitées. La possibilité que l'interdiction des débarquements influence la validité des modèles statistiques développés avec des données historiques a été discutée.

L'estimation des rejets morts et des rejets vivants par la flottille palangrière japonaise a été décrite dans Semba *et al.* Il a été noté que l'estimation des rejets morts et des rejets vivants était basée sur les rejets auto-déclarés par les pêcheurs dans les carnets de pêche et sur la mortalité à la remontée de l'engin estimée à partir des données des observateurs. Le Groupe a discuté du fait que l'utilisation des rejets morts auto-déclarés n'est pas une source idéale de données sur les rejets et il a également commenté le fait que le taux annuel estimé de mortalité à la remontée de l'engin a été appliqué à l'ensemble de la flottille sans tenir compte des facteurs qui peuvent affecter ce taux de mortalité. Le Groupe a également indiqué qu'il serait utile que les futurs documents sur cette question incluent des informations sur le pourcentage de couverture des observateurs et le nombre d'hameçons observés. Les auteurs ont approuvé les commentaires du Groupe et s'efforceront d'améliorer la méthodologie à l'avenir.

Feng *et al.* (2022) décrivaient la méthodologie utilisée pour estimer les rejets morts et les rejets vivants de la flottille palangrière chinoise. La méthode a utilisé une simple estimation de ratio. Les auteurs ont reconnu que l'utilisation d'estimateurs de ratio n'est pas idéale pour ce type de calculs et ont indiqué qu'ils explorent l'utilisation de techniques plus solides sur le plan statistique à appliquer à l'avenir.

Le Groupe a examiné le document de Liu et Su (2022) qui détaillait la méthodologie statistique utilisée pour estimer les rejets morts et les rejets vivants de la flottille palangrière du Taipei chinois. Le Groupe a estimé que l'utilisation du modèle delta-lognormal pour obtenir les estimations constituait une méthodologie appropriée. Toutefois, il a été souligné que le document ne comportait aucun diagnostic du modèle, ce qui ne permet pas au Groupe d'évaluer pleinement le comportement du modèle et les résultats. En outre, les données des observateurs disponibles pour réaliser l'estimation étaient limitées (par exemple, seulement trois requins observés en 2019). Cette limitation des données a nécessité l'utilisation d'un ratio unique de mortalité à la remontée de l'engin pour l'ensemble de la flottille, même si l'on sait que ce type de mortalité est affecté par des facteurs tels que la saison, la température de surface de la mer (SST), la taille du poisson, etc. Le Groupe a également indiqué qu'il serait utile que les futurs documents sur cette question incluent des informations sur le pourcentage de couverture des observateurs et le nombre d'hameçons observés.

Le Groupe a examiné le document présenté par l'UE-Portugal (SCRS/2023/044). Il a été noté que l'approche de modélisation estimait les rejets totaux qui étaient ensuite divisés en rejets morts et rejets vivants en utilisant une estimation de la mortalité due aux hameçons. Cette approche a été utilisée car les données d'observation disponibles étaient limitées. Il est prévu qu'à l'avenir, lorsque la quantité de données d'observation augmentera, d'autres approches pour estimer les rejets morts et les rejets vivants de requin-taube bleu pour la flottille portugaise pourront être appliquées.

8. Recommandations

- Le Groupe a rappelé qu'au cours de l'évaluation du stock de requin peau bleue de 2015, des séries temporelles des prélèvements de cette espèce ont été estimées pour plusieurs CPC. Le Groupe recommande que le Sous-comité des statistiques discute de l'inclusion de ces estimations dans les séries temporelles de la tâche 1 dans ICCAT-DB.
- Le Groupe recommande que les CPC pour lesquelles ces séries temporelles de la tâche 1 ont été estimées révisent ces estimations et fournissent au Secrétariat leurs séries temporelles actualisées de la tâche 1. Au cas où les CPC ne seraient pas en désaccord avec la série temporelle estimée ou ne fourniraient pas au Secrétariat des données actualisées de la tâche 1 pour remplacer la série temporelle estimée, les prélèvements de la tâche 1 estimés par le Groupe seront considérés comme les données officielles de la tâche 1 des CPC.
- Le Groupe a recommandé que les CPC de l'ICCAT fournissent l'estimation actuelle la plus actualisée des prises totales de requin peau bleue de 2022 en tonnes par stock (Nord et Sud) avant le 7 juillet 2023, afin d'être utilisée à des fins de projection lors de la prochaine réunion d'évaluation de stock de 2023.
- Le Groupe a discuté de l'importance de la fourniture et de la révision des données à utiliser dans les modèles. Afin de donner aux modélisateurs le temps de travailler avant la réunion d'évaluation de stock, le 5 mai 2023 a été fixé comme date limite pour la réception des informations sur les captures, les CPUE, ainsi que la distribution des fréquences de taille et de sexe.
- Le Groupe a discuté du fait que, alors que les données collectées par les observateurs scientifiques et déclarées avec le formulaire électronique ST-09 DomObProg de l'ICCAT ne sont publiques, les données de marquage conventionnel également collectées par les programmes d'observateurs le sont. Ces données de marquage publiques comprennent les lieux, le sexe et la taille des spécimens marqués, ainsi que les dates. Le Groupe n'a pas pu déterminer clairement si cette situation constituait un manque de cohérence dans les politiques actuelles concernant la diffusion des données collectées par les observateurs scientifiques. Par conséquent, le Groupe a recommandé que le Sous-comité des statistiques révise les politiques actuelles concernant la diffusion des données scientifiques collectées par les programmes d'observateurs nationaux et les données de marquage conventionnel et, si nécessaire, formule des recommandations pour résoudre tout manque potentiel de cohérence.
- En ce qui concerne les différents documents de standardisation présentés au cours de la réunion, le Groupe a exprimé son inquiétude sur la façon de modéliser les changements de ciblage dans les flottilles qui peuvent cibler différentes espèces au cours des années, ou même au cours de la même année, et qui peuvent affecter la représentativité des CPUE standardisées du requin peau bleue. Le Groupe a discuté du fait que l'identification précise des espèces cibles pour la pêcherie en tant que variable est une très bonne entrée dans les modèles et permet d'améliorer les résultats. Différentes méthodologies ont été présentées et discutées au fil des ans pour identifier cette variable. Le Groupe a indiqué que l'utilisation des données des programmes d'observateurs disponibles, qui peuvent inclure des informations spécifiques sur les changements de techniques de pêche, constitue une très bonne approximation pour identifier les espèces cibles, et a recommandé aux scientifiques de l'explorer.
- À ce sujet également, il a été noté que le WGSAM a précédemment évalué différentes méthodologies par le biais de simulations pour certains cas et scénarios spécifiques. Toutefois, étant donné qu'il s'agit d'une question commune et qu'aucune solution ni aucun accord n'ont été trouvés, le Groupe recommande que le WGSAM réexamine l'approximation pour le ciblage, étant donné qu'elle concerne plusieurs flottilles qui capturent le requin peau bleue et d'autres espèces.
- Le Groupe recommande l'utilisation de marques à dard à tête en acier inoxydable pour marquer les requins dans le cadre du programme de marquage conventionnel de l'ICCAT. Cette recommandation est basée sur de nouvelles informations disponibles et présentées au Groupe, qui prouvent que le taux de récupération de ce type de marque est plus élevé que celui obtenu avec les marques conventionnelles à tête en plastique utilisées par l'ICCAT.

9. Adoption du rapport et clôture

Les sections 1 à 3 et une partie de la section 5 du rapport ont été adoptées au cours de la réunion. Faute de temps pendant la réunion, il a été convenu d'adopter les sections 4, une partie de la section 5 et les sections 6 à 9 par correspondance. Le Président du Groupe a remercié tous les participants pour les efforts déployés. La réunion a été levée.

Bibliographie

- Anonymous. 2001. Report of the ICCAT Working Group on Stock Assessment Methods (Madrid, Spain –May 8 to 11, 2000). Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 52(5):1569-1662.
- Anonymous. 2016a. Report of the 2015 ICCAT Blue Shark Stock Assessment Session (Lisbon, Portugal – July 27 to 31, 2015). Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 72(4):866-1019.
- Anonymous. 2016b. Report of the 2015 ICCAT Blue Shark Data Preparatory Session (Tenerife, Spain – March 23 to 27, 2015). Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 72(4): 793-865.
- Babcock, E.A., Harford, W.J., Gedamke, T., Soto, D., Goodyear, C.P. 2022. Efficacy of a bycatch estimation tool. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 79(5): 304-339.
- Bowlby, D.H., Minch, T., Yin, Y., Duprey, N. 2022. Methods description for reporting shortfin mako landings, live releases and dead discards from Canadian fisheries. Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 79(4):263-270.
- Brown, C.A. 2001. Revised estimates of bluefin tuna dead discards by the U.S. Atlantic pelagic longline fleet, 1992-1999. Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT 52(3): 1007-1021.
- Feng, J, Zhang, F., Zhu, J., Wu, F. 2022. Description for Estimating Shortfin Mako (*Isurus oxyrinchus*) Live Releases and Dead Discards from China Fisheries. Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 79(4): 240-242.
- Liu, K-M, Su, KY. 2022. Estimates of Live Releases and Dead Discards of the Shortfin Mako Shark Caught in the Chinese Taipei Longline Fishery in the North Atlantic Ocean. Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 79(4): 256-262.
- Mace, P.M., Doonan, I. J. 1988. A Generalised Bioeconomic Simulation Model for Fish Population Dynamics. New Zealand Fishery Assessment Research Document 88/4. New Zealand Fisheries Assessment Research Document, 88/04.
- Mas, F., Cortés, E., Coelho, R., Defeo, O., Forselledo, R., Jiménez, S., Miller, P., Domingo, A. 2022. Shedding rates and retention performance of conventional dart tags in large pelagic sharks: Insights from a double-tagging experiment on blue shark (*Prionace glauca*). Fisheries Research, 255. <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2022.106462>
- Semba, Y., Inoue, Y., Satoh, K., Uosaki, K. 2022. Description of current estimation method of dead discard and live release of North Atlantic shortfin mako caught by Japanese longline fleet between 2019 and 2021. Document SCRS/2022/140 (withdrawn).
- Skomal, G.B., Natanson, L.J. 2002. Age and growth of the blue shark, *Prionace glauca*, in the North Atlantic Ocean. Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 54 (4): 1212-1230.

INFORME DE LA REUNIÓN DE 2023 DE PREPARACIÓN DE DATOS SOBRE TIBURÓN AZUL DE ICCAT

(Formato híbrido/Olhão, Portugal, 17-21 de abril de 2023)

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

El relator del Grupo de especies de tiburones y presidente de la reunión, el Dr. Rodrigo Forselledo, inauguró la reunión y dio la bienvenida a los participantes (el Grupo). El secretario ejecutivo adjunto, Dr. Miguel Neves dos Santos, saludó a los participantes y expresó su agradecimiento al Instituto Português do Mar e da Atmosfera por acoger la reunión. Se aprobó el orden del día de la reunión, que figura en el **Apéndice 1**. La lista de participantes se incluye en el **Apéndice 2**. La lista de presentaciones y documentos se incluye en el **Apéndice 3**. Los resúmenes de todos los documentos y presentaciones SCRS se adjuntan como **Apéndice 4**. Los siguientes participantes actuaron como relatores:

<i>Sección</i>	<i>Relator</i>
Punto 1	Taylor, N.G.
Punto 2	Carlson J., Erauskin M., Junge C.
Punto 3	Palma C., Mayor C., Garcia J.
Punto 4	Zhang, X., Cardoso, G., Baibbat, A, Rice, J.
Punto 5	Courteney, D., Fernández, C., Braccini, M.
Punto 6	Forselledo, R.
Punto 7	Brown, C., Diaz G., Santos M.N.
Punto 8	Brown, C., Forselledo, R., Diaz, G.
Punto 9	Taylor, N.G.

2. Examen de la información nueva e histórica sobre biología

En el documento SCRS/2023/038 se analizaban los registros convencionales de marcado-recuperación de tiburón azul disponibles en la base de datos de ICCAT, proporcionando estimaciones sobre el crecimiento y análisis de sensibilidad probando diferentes valores de FL_0 , varias ecuaciones de transformación entre TL y FL y diferentes modelos de ajuste. El documento también revisaba los valores históricos de FL_{MAX} . Los resultados obtenidos utilizando varios ajustes no lineales fueron muy similares entre ellos y, en general, habían estimado parámetros K de von Bertalanffy medios superiores a los descritos por otros autores que utilizaban interpretaciones de lectura en las vértebras.

El Grupo estudió el error de medición de los tiburones y el posible sesgo en la estimación de la talla. Se aportaron varias sugerencias para intentar corregir esta situación y formas alternativas de seguir analizando los datos.

En el documento SCRS/2023/047 se revisan y analizan los datos obtenidos de marcado convencional para el tiburón azul del Atlántico. Hay algunos movimientos transoceánicos, pero el intercambio entre unidades de ordenación de stock es limitado. La información sobre talla obtenida a partir de los datos de marcado convencional también coincide con los datos predichos por el modelo de Skomal y Natanson (2002).

El Grupo debatió la sobreestimación y subestimación de los parámetros de la curva de crecimiento, así como el error de medición (que puede variar según la situación y la persona). Es necesario seguir trabajando en esos datos, aunque se hayan estandarizado y filtrado.

En el documento SCRS/2023/054 se resumen los datos de marcado y la identificación del stock de tiburón azul del Atlántico. Tanto los datos convencionales como los de marcado por satélite sugieren que pocos individuos cruzaron el ecuador. La información genética proporciona diferencias estadísticamente significativas entre los individuos del Mediterráneo y los del Atlántico norte.

Se discutieron los marcadores utilizados para el análisis genético y por qué se diferencian dos grupos entre el mar Mediterráneo y el Atlántico. Los datos de marcado respaldan la existencia de una pequeña mezcla entre los stocks del norte y del sur. El Grupo sugirió aumentar el esfuerzo de marcado en las zonas en las que se han colocado pocas marcas, especialmente en la zona en la que se delimita el stock, con el fin de caracterizar mejor

la migración/movimientos transatlánticos. El Grupo concluyó que aún no había pruebas suficientes para modificar la actual delimitación de la estructura del stock.

En el documento SCRS/2023/053 se proporcionaba la edad, el crecimiento y la madurez del tiburón azul en el océano Atlántico noroccidental basándose en datos de vértebras. Se observó que el ciclo biológico no varió mucho con respecto a la evaluación de stock anterior de 2015.

Se estudió la relación entre la talla materna y el número de crías, pero no se dispone de suficiente información actual para determinar esta relación debido al pequeño tamaño del muestreo.

En la presentación SCRS/P/2023/030 se proporcionaba información sobre la biología reproductiva del tiburón azul en el océano Atlántico sur. El Grupo sugirió que el autor filtrara los datos directamente en la base de datos y construyera una ojiva de edad para los datos de reproducción que se incluirán en el informe. También se debatió el bajo número de crías de algunas camadas, señalando que estos bajos números pueden estar relacionados con abortos de crías debido al estrés de la captura.

En la presentación SCRS/P/2023/031 se proporcionó información sobre el movimiento y solapamiento del tiburón azul con los artes de pesca de palangre en el Atlántico sudoccidental utilizando datos de marcado convencional y por satélite.

El Grupo observó que el análisis de las tasas de solapamiento/encuentro de tiburón azul con la pesquería de palangre se había realizado contando el tiempo de exposición desde que el anzuelo alcanza la profundidad operativa, pero los anzuelos están "pescando" incluso cuando no están en la profundidad operativa, por lo que el tiempo de exposición podría ser mayor. El autor considera que el cambio en las tasas de encuentro no va a ser significativo para el tiburón azul, aunque algunos estudios sobre otras especies lo consideran algo a tener en cuenta.

El Grupo también debatió el hecho de que la duración del despliegue de las marcas (la mayoría < 2 meses de información) hace que algunas conclusiones sean inciertas. Se llegó a la conclusión de que sería importante seguir debatiendo el esfuerzo de marcado y las necesidades de datos en el taller sobre el Programa de recopilación de datos e investigación sobre tiburones (SRDCP), que se celebrará del 13 al 15 de julio de 2023.

En la presentación SCRS/P/2023/032 se proporcionó información sobre la mortalidad por enganche en el anzuelo del tiburón azul capturado por palangreros comerciales en el Atlántico sudoccidental.

El Grupo debatió además los análisis de la composición por tallas de hembras y machos para comprobar si existen diferencias en la tasa de mortalidad por sexo y talla.

En la presentación SCRS/P/2023/34 se presentó un resumen de las características biológicas del tiburón azul capturado en aguas frente a las costas de Côte d'Ivoire.

En particular, el Grupo debatió el hipotético ciclo reproductivo bienal descrito en la presentación y sus implicaciones para la productividad de la especie y la evaluación global del stock. El autor principal aceptó proporcionar datos del estudio al Grupo para comprobar si existen diferencias de madurez entre el Atlántico oriental y occidental y para examinar más a fondo la relación entre la talla materna y el tamaño de la camada. El Grupo concluyó que, aunque los resultados de la presentación SCRS/P/2023/034 eran interesantes y merecían un examen más detallado, todos los estudios previos realizados en los océanos Atlántico, Pacífico e Índico han informado de la reproducción anual del tiburón azul, y la reproducción anual debería seguir utilizándose para la evaluación.

3. Examen de estadísticas/indicadores de las pesquerías

La Secretaría presentó al Grupo las estadísticas de pesca más actualizadas (capturas nominales de Tarea 1, T1NC, captura y esfuerzo de Tarea 2, T2CE, y muestras de talla de Tarea 2, T2SZ) y la información sobre marcado (CTAG: marcado convencional; ETAG: marcado electrónico) de las zonas de tiburón azul (BSH-N: stock del Atlántico norte; BSH-S: stock del Atlántico sur; BSH-M: zona mediterránea). También se presentaron estadísticas detalladas junto con catálogos del SCRS y catálogos detallados, así como paneles de control dinámicos para explorar y analizar la información existente. Éstos sirvieron para identificar los puntos débiles de los datos (lagunas, incoherencias, etc.) sobre el stock de tiburón azul septentrional, con vistas a futuras correcciones.

En el documento SCRS/2023/52 se presentaban los resultados de un análisis de la pesquería de recreo de tiburón azul del suroeste de Reino Unido entre 1953 y 2021, en respuesta a la solicitud de ICCAT de 2020 de información sobre capturas, captura y esfuerzo, y datos de talla de la especie. Durante este periodo se capturaron 108.731 ejemplares de tiburón azul en 56.650 días de pesca, lo que arroja una CPUE nominal global de 1,92 peces/marea. La CPUE nominal alcanzó inicialmente un máximo durante la década de 1950, situándose entre 2,93-4,59 peces/marea, antes de descender durante la década de 1960. La CPUE nominal alcanzó el valor más bajo de 0,18 peces/marea en 2000, con una tendencia creciente durante 2010-2014. La CPUE nominal aumentó notablemente pasando de 2,58 peces/marea en 2014 a 5,33 peces/marea en 2015 y alcanzó un máximo de 8,85 peces/marea en 2017 antes de disminuir ligeramente durante 2018-2021. Los peces hembra predominaron en las capturas en todo momento, aunque los machos fueron más evidentes en las capturas durante determinados periodos. La Secretaría se comprometió a trabajar con los científicos del Reino Unido en el suministro de esta información a ICCAT en los formatos estándar a corto plazo.

3.1 Datos de Tarea 1 (capturas) y distribución espacial de las capturas

Las estadísticas actualizadas de T1NC de tiburón azul (desembarques más descartes muertos) por stock, CPC de pabellón y arte, se presentan en la **Tabla 1** y en la **Figura 1**. También se presentaron al Grupo los catálogos actualizados del SCRS de los stocks/zonas de BSH (stock de BSH-N en la **Tabla 2**; stock de BSH-S en la **Tabla 3**; zona de BSH-M en la **Tabla 4**), que muestran las series emparejadas de Tarea 1 (T1NC) y Tarea 2 (T2CE y T2SZ) para los últimos 30 años (1993-2022) por orden de importancia (es decir, % de desembarques de cada CPC respecto a los desembarques totales en los 30 años). Estos catálogos permitieron al Grupo identificar posibles incoherencias y lagunas de datos en ambos stock, así como en la zona BSH-M.

La Secretaría informó al Grupo de que, a excepción de la revisión oficial de las series de capturas de la flota palangrera de superficie española (actualizadas a partir de 1997 en ambos stocks), no se han producido mejoras importantes en las capturas históricas anteriores a 2000 para los stocks BSH-N y BSH-S desde la evaluación de stock de 2015. Las dos últimas décadas están razonablemente completas, con varias actualizaciones de las CPC realizadas durante el periodo intermedio de 2015 a 2022. Sin embargo, aún existen algunas series de capturas incompletas para algunas flotas palangreras (Belice, Panamá, Corea (Rep.) y China (R.P.)) y, en menor medida, existen series de capturas incompletas para otros artes de superficie (liña de mano de recreo y caña y carrete, redes de enmalle, etc. para varias CPC). Estos otros artes de superficie contribuyen en menor medida a las capturas totales de ambos stocks

La Secretaría indicó que las capturas de la flota palangrera brasileña declaradas para el stock sur (BSH-S), podrían requerir una reasignación parcial al BSH-N en la década más reciente, tal y como indican los datos de T2CE de la actividad pesquera palangrera brasileña (SCRS/2023/057). La Secretaría trabajará con los científicos brasileños para explorar la viabilidad de dividir las capturas del palangre brasileño BSH-S entre los dos stocks, si es posible, antes de la evaluación de stock.

Los análisis de las lagunas de datos identificaron capturas escasamente distribuidas y ausentes entre 1993 y 2021. Algunas de esas capturas BSH-N que faltaban se obtuvieron durante la reunión (palangre de Marruecos 2010-2014, redes de enmalle 2014-2022 y palangre 2022 de Venezuela, palangre de Canadá 2022) y se adoptaron como estadísticas preliminares de T1NC del SCRS. Las lagunas de datos restantes se rellenaron utilizando la media de capturas de los tres años anteriores para cada serie (este es el método de traspaso más utilizado y adoptado por el SCRS). Todas las estimaciones detalladas en la **Tabla 5** se registraron como estimaciones preliminares del SCRS y se almacenaron en el sistema de base de datos de ICCAT (ICCAT-DB). Se solicita a las CPC de ICCAT que revisen estas estimaciones y que presenten nuevos informes oficiales para sustituirlas si no están de acuerdo en que las estimaciones representan con exactitud sus datos. Estados Unidos ya se ha comprometido a sustituir las estimaciones anteriores para la pesquería de recreo con caña y carrete 2002-2009 por sus propias estimaciones de capturas antes de la reunión anual del SCRS. Las series de capturas de artes no clasificadas UE-Francia (principalmente palangre y redes de enmalle) también deben dividirse por tipo de arte con el apoyo de los científicos franceses. Otras series de capturas con artes no clasificados también requerirán correcciones similares en el futuro.

La reconstrucción histórica de capturas BSH-N y BSH-S (Anón. 2016a) que abarca el periodo de 1971 a 2013 se utilizó para la evaluación de stock de 2015, pero nunca se incluyó en la T1NC oficial de ICCAT almacenada en la ICCAT-DB. El Grupo debatió la posibilidad de adoptar estas estimaciones como estimaciones preliminares del SCRS (sólo para aquellas flotas para las que no existen informes oficiales de T1NC), lo que permitirá su almacenamiento en ICCAT-DB. Tras cierto debate y teniendo en cuenta las decisiones tomadas para otras especies (por ejemplo, especies de istiofóridos, marrajo sardinero, marrajo dientuso, etc.), el Grupo recomendó

(sección 8) la adopción preliminar de estas series históricas de capturas utilizadas en la evaluación de stock de 2015 como las mejores estimaciones científicas de las extracciones totales de BSH (T1NC) hasta 2013. Además, solicitó que el Subcomité de estadísticas debatiera esta recomendación durante su reunión de septiembre de 2023 para una adopción final del SCRS.

Durante la presentación del panel de control de la T1NC sobre tiburones, en la que la Secretaría dio algunos ejemplos sobre sus capacidades de filtrado y exploración, el Grupo pidió que se proporcionaran las definiciones de los distintos componentes del tipo de captura de T1NC y las definiciones de captura nominal. La Secretaría respondió que los códigos de tipo de captura adoptados por el SCRS para T1NC y otros conjuntos de datos (captura C, desembarques L, descartes muertos DD, descartes vivos DL, mortalidad post liberación de ejemplares vivos DM, etc.) mantienen los diferentes tipos de captura en T1NC y otros conjuntos de datos tal y como se comunicaron originalmente.

3.2 Tarea 2 captura/esfuerzo

Los catálogos SCRS y los catálogos BSH detallados (stock BSH-N, stock BSH-S y región BSH-M, respectivamente en las **Tablas 2 a 4**) indican que, en los últimos 30 años, los conjuntos de datos T2CE (carácter "a" cuando DSet = t2), siguen siendo muy incompletos. La última década muestra una mejora satisfactoria en la provisión del conjunto de datos T2CE. Para los años anteriores a 1993, la información de T2CE con BSH es generalmente escasa en todas las flotas y años, en ambos stocks del Atlántico y en el Mediterráneo (véase el catálogo detallado de T2CE).

Stock BSH-N

Para el stock septentrional de BSH, catorce pesquerías representan el 99 % de las extracciones totales entre 1992 y 2021. En orden descendente de capturas totales, estas pesquerías son: UE-España, UE-Portugal, Japón, Canadá, PS Marruecos, Belice, Panamá, LL de Marruecos, Taipei Chino, LL Estados Unidos, RR Estados Unidos, Rep. de Corea, RP China y Venezuela. La pesca con palangre representa el 97 % de las capturas totales, seguida de las capturas con redes de cerco y artes de recreo.

Con algunas excepciones (LL UE-Portugal, LL Estados Unidos, LL Taipei Chino y LL Venezuela), la escasez de datos de T2CE es muy destacada. Entre 1993 y 2021, algunas de las flotas palangreras más importantes (UE-España, Japón, Canadá, Belice, Panamá, Taipei Chino, Rep. de Corea, RP China y Venezuela) carecen aún de cinco o más años de datos de T2CE con capturas de BSH en la composición de capturas por especies.

Stock BSH-S

Para el stock meridional, doce pesquerías de palangre (importancia en orden descendente: UE-España, UE-Portugal, Brasil, Namibia, Taipei Chino, Japón, Uruguay, Sudáfrica, Ghana, RP China, Belice y Rep. de Corea) representan el 99 % de las extracciones totales, entre 1993 y 2021. La mayoría (excepto las redes de enmalle de Ghana) son pesquerías de palangre.

Con algunas excepciones (LL UE-Portugal, LL Taipei Chino, LL Namibia, LL Uruguay y LL Sudáfrica) la falta de datos de T2CE también es significativa. Algunas de las flotas palangreras más importantes (UE-España, Brasil, Namibia, Taipei Chino, Japón, Uruguay, Sudáfrica, RP China, Belice, Rep. de Corea y Panamá) carecen de cinco o más años de datos de T2CE con capturas de BSH en la composición de capturas de especies entre 1993 y 2021.

Región BSH-M

La información de BSH Mediterráneo sobre T2CE es muy incompleta, ya que sólo unas pocas CPC de pabellón informan sobre T2CE (LL UE-España, LL UE-Italia y UE-Malta) y sólo para la última década. En general, la información sobre T2CE con capturas de BSH en la composición de las capturas es escasa y limitada en todos los años.

En general, en los últimos años no se ha avanzado mucho en la recuperación de los datos de la T2CE, incluido para BSH. Con la información T2CE existente no es posible estimar CATDIS (T1NC estimada por trimestre y en resolución de 5x5 grados). Por lo tanto, es imposible elaborar mapas geográficos de la distribución espacial de las capturas a lo largo del tiempo. Por consiguiente, el Grupo reitera que los científicos de las CPC de ICCAT deben realizar un esfuerzo adicional para recuperar T2CE que incluyen BSH en la composición por especies de las capturas.

3.3 Tarea 2 - datos de talla

Los catálogos SCRS y los catálogos detallados de BSH (stock BSH-N, stock BSH-S y región BSH-M, respectivamente en la **Tabla 2**, **Tabla 3** y **Tabla 4**) indican que los conjuntos de datos T2SZ de los últimos 30 años (carácter "b" cuando DSet = t2), siguen siendo muy incompletos. La última década muestra mejoras satisfactorias en el suministro del conjunto de datos T2SZ. Para los años anteriores a 1993, en general se carece de información T2SZ para BSH en todas las flotas y años, tanto en ambos stocks del Atlántico como en el Mediterráneo. En el caso de los dos stocks del Atlántico de BSH y en la región mediterránea, la falta de datos T2SZ disponibles es coherente con la falta de conjuntos de datos T2CE.

Sin embargo, en términos de recuperación de datos históricos de T2SZ se han hecho algunos progresos. Un proyecto español de recuperación de datos a largo plazo permitió recuperar muestras de frecuencias de tallas de BSH de la flota española de palangre de superficie de ambos stocks del Atlántico. Este trabajo se ha presentado al Grupo (SCRS/2023/039) y la información también se comunicó a ICCAT para que se utilizara en la evaluación de stock de BSH de 2023, con una restricción de confidencialidad sobre su difusión pública (es decir, no se publicará en el sitio web de ICCAT ni en ningún otro lugar hasta que los autores levanten la restricción). Durante la reunión, Venezuela también comunicó (véase SCRS/2023/056) dos importantes conjuntos de datos T2SZ recuperados sobre sus pesquerías, las frecuencias de tallas de la pesquería comercial de palangre (2013 a 2018) y de la pesquería artesanal de redes de enmalle a la deriva (2009 a 2014). Ambos conjuntos de datos T2SZ se incluirán en la evaluación de stock de 2023.

También están en curso o previstas algunas recuperaciones adicionales de conjuntos de datos T2SZ (Brasil, Japón, Marruecos, Reino Unido, Uruguay y Taipei Chino) para una posible integración en la evaluación de stock de 2023 (matrices SS3). Algunos de estos conjuntos de datos también pueden incluirse como información oficial de T2SZ.

3.4 Datos de mercado

La Secretaría realizó una presentación sobre los datos disponibles de mercado convencional de tiburón azul de ICCAT. La **Tabla 6** muestra las colocaciones y recuperaciones de marcas por año y la **Tabla 7** muestra las cifras de recuperación agrupadas por número de años en libertad. Tres figuras adicionales resumen geográficamente los datos de mercado convencional de BSH disponibles. La densidad de colocaciones de marcas por cuadrículas de 5x5 (**Figura 2**), la densidad de recuperaciones en cuadrículas de 5x5 (**Figura 3**), y el movimiento aparente de BSH (flechas desde los lugares de colocación a los de recuperación) mostrados en la **Figura 4**.

La Secretaría de ICCAT informó al Grupo de las importantes contribuciones recientes de las CPC, con especial atención a la última actualización realizada a partir de los datos comunicados por el programa de depredadores APEX (Estados Unidos), con unos 10.000 nuevos registros e importantes actualizaciones relacionadas con el sexo y la flota. Los datos de mercado se resumen en SCRS/2023/047.

Las mejoras de los datos de mercado convencional continuarán y se llevarán a cabo en paralelo con el mantenimiento y la mejora de la base de datos de mercado convencional (CTAG). Esto irá acompañado del desarrollo de la nueva base de datos de mercado electrónico (ETAG). El principal objetivo del proyecto ETAG es integrar toda la información sobre marcas electrónicas (metadatos y datos) obtenida sobre todas las especies gestionadas por ICCAT en una base de datos relacional centralizada. Esto mejorará la disponibilidad de los datos del ETAG y facilitará los análisis. La fase 1, que evoluciona en paralelo con el GBYP, ha concluido. Incluía inventarios de datos de ICCAT, AOTTP y GBYP, creación de archivos de entrada (formato especial con metadatos y datos de mercado electrónico, uno por cada mercado electrónico) e instalación del servidor de base de datos PostgreSQL. La fase 2 consolidará los metadatos e integrará los datos de mercado electrónico en el sistema.

Por último, la Secretaría presentó dos paneles de control de BSH para examinar los datos de marcado de forma dinámica e interactiva. El primero (**Figura 5**) corresponde a las marcas convencionales y muestra un resumen de las liberaciones y recuperaciones. El segundo (**Figura 6**) es para el marcado electrónico, y muestra un resumen con datos extraídos de los metadatos. La Secretaría agradeció a los científicos su apoyo en la elaboración de los paneles de control presentados. El Grupo reconoció los logros y la utilidad de los paneles de control de marcado de la Secretaría.

El Grupo planteó algunas cuestiones relacionadas con el contenido y la propiedad del sistema de base de datos de marcado. La Secretaría respondió que tanto los sistemas CTAG como ETAG pueden contener potencialmente información de ICCAT (es decir, marcado financiado por ICCAT y/o CPC de ICCAT que deben comunicar esta información a ICCAT) e información adicional propiedad de otras entidades (Organizaciones, científicos, etc.) que se comunica de forma voluntaria. La política de confidencialidad de ICCAT se aplicará a estos conjuntos de datos. Se mantendrá la propiedad de los datos brutos de las marcas electrónicas por parte del proveedor original. La información del CTAG estará siempre a disposición del público en el sitio web de ICCAT, pero la del ETAG tendrá algunas restricciones en el sentido de que sólo se publicarán los inventarios con información resumida.

En relación con la actual política de difusión de datos de ICCAT, también se plantearon algunas cuestiones relacionadas con el hecho de que, mientras que los datos de los observadores se consideran confidenciales, los datos de marcado que se recuperan en los programas de observadores se han hecho públicos. La Secretaría informó al Grupo de que el CTAG sigue las mismas normas de difusión de datos que la información sobre tallas de la Tarea 2 (T2SZ: las frecuencias de tallas siempre se recopilaron y publicaron por sexo en ICCAT). Para los tiburones en particular, este Grupo solicitó hace unos cinco años que se recuperara el sexo en el marcado convencional (colocaciones y recuperaciones) y que esta información se integrara en el sistema CTAG. Este trabajo sigue en curso. Basándose en las consideraciones anteriores, el Grupo recomendó que el Subcomité de estadísticas revisara la política de confidencialidad de ICCAT para intentar eliminar posibles incoherencias, recordando que el CTAG no tiene restricciones de difusión (ningún riesgo), pero que la información biológica puede tener alguna restricción (riesgo moderado) (véase la sección Recomendaciones).

Basándose en un estudio de Uruguay sobre la eficacia de las marcas dardo de acero en los tiburones (Mas *et al.*, 2022), el Grupo también recomendó que ICCAT proporcionara marcas dardo de acero inoxidable para los tiburones. La Secretaría sugirió incluir esta cuestión como recomendación con implicaciones financieras en el plan de trabajo anual del Grupo.

4. Índices de abundancia

El documento SCRS/2023/052 presentaba un análisis de la pesquería de recreo de tiburón azul del sudoeste del Reino Unido, desde 1953 hasta 2021. Durante este periodo se capturaron 108.731 tiburones azules en 56.650 días de pesca, lo que arroja una CPUE nominal global de 1,92 peces/marea. La CPUE nominal alcanzó inicialmente un máximo durante la década de 1950, entre 2,93-4,59, antes de descender durante la década de 1960. La CPUE nominal alcanzó el punto más bajo con un valor de 0,18 en 2000 y luego mostró una tendencia creciente, pero muy variable desde 2010. Las hembras inmaduras predominaron en las capturas en todo momento, aunque tanto machos como hembras maduros estuvieron presentes en determinados periodos.

El Grupo debatió que, si bien estos datos abarcan un periodo de tiempo muy largo, sólo cubren una zona geográfica muy pequeña. El Grupo observó que la CPUE nominal mostraba enormes fluctuaciones en torno a 2015, lo que es incoherente con la biología de los tiburones. El Grupo debatió el hecho de que es posible que estas fluctuaciones reflejen la disponibilidad para la pesquería local, quizá impulsada por factores medioambientales, más que la tendencia general de abundancia del stock. El Grupo señaló que estos datos se recogen a través de iniciativas de ciencia ciudadana, por lo que los procedimientos de recopilación de datos y estandarización de la CPUE deben evaluarse y documentarse plenamente. El autor señaló su voluntad de desarrollar el trabajo y potencialmente desarrollar un acuerdo de intercambio de datos con ICCAT, y la posibilidad de un esfuerzo de marcado en colaboración con la Comisión o una CPC. El Grupo debatió el posible uso de estos datos para caracterizar la selectividad de la flota de recreo en esta zona.

En los documentos SCRS/2023/040 y SCRS/2023/041 se presentaron índices estandarizados actualizados de CPUE de tiburón azul capturado en la flota española de palangre de superficie dirigida al pez espada, entre 1997-2021 en el Atlántico norte y el Atlántico sur, respectivamente. La mayor parte de la variabilidad del modelo fue explicada por la relación $SWO / (SWO + BSH)$, una aproximación a los criterios de selección, seguida del factor de arte. En el norte, la CPUE estandarizada mostró una tendencia creciente hasta 2008 y se mantiene estable

desde entonces hasta 2021. En el sur, el índice estandarizado de abundancia relativa mostró una tendencia creciente que alcanzó un máximo en 2017, y luego una ligera disminución hasta 2020, seguida de una tendencia creciente en la mayoría de los últimos años.

El Grupo debatió si la proporción entre las capturas de pez espada y las capturas de tiburón azul y de pez espada utilizada en estos dos análisis es un indicador eficaz de la pesca dirigida al tiburón azul. El hecho de que las capturas de tiburón azul se utilicen como variable dependiente y como factor de la variable predictiva puede dar lugar a una hiperestabilidad del índice. El autor señaló que éste se utiliza como la mejor aproximación para determinar los criterios de selección de los patrones, y que esto también podría aplicarse a algunas otras flotas de la UE. La metodología utilizada explica la mayor parte de la variabilidad del modelo. El autor también señaló que esta metodología ya se había utilizado anteriormente. El Grupo debatió el coeficiente de variación (CV) relativamente bajo del modelo, probablemente debido a la agregación de datos por mareas, en lugar de analizar los datos a nivel de operación de pesca. El autor confirmó que el análisis se hizo por marea, lo que cubre casi el 95 % de las capturas. Si el análisis se hiciera por operación de pesca, la cobertura sería menor.

Se observó que el Grupo de trabajo sobre métodos de evaluación de stock (WGSAM) (Anón., 2001) había evaluado previamente esta cuestión de la utilización de ratios de capturas como aproximación de la especie objetivo mediante simulación para algunos casos y escenarios específicos. Los resultados de la evaluación realizada por el WGSAM sugirieron que claramente no existe un mejor método que pueda aplicarse de forma general y que cualquier aproximación, incluso si funciona mejor en comparación con otros, puede producir resultados sesgados. De los métodos de aproximación evaluados por el WGSAM, el uso de la proporción de capturas de la especie objetivo en relación con la captura total obtuvo los mejores resultados de media, y sigue siendo el método de aproximación preferido, aunque puede ser que este método no proporcione los mejores resultados en todos los casos.

El documento SCRS/2023/045 actualizó la captura, el esfuerzo y la CPUE estandarizada para el tiburón azul del Atlántico norte capturado por la flota palangrera pelágica portuguesa. La CPUE nominal anual se calculó y estandarizó con modelos lineales generalizados (GLM) y modelos lineales generalizados mixtos (GLMM). Se realizaron análisis de sensibilidad junto con análisis de bondad de ajuste que se llevaron a cabo con AIC y el pseudo R², junto con la validación del modelo con análisis de residuos.

El Grupo debatió los posibles cambios en el modo de operar de las flotas tras la pandemia de COVID; los autores afirmaron que la flota no parece haber cambiado su modo de operar. El Grupo planteó otra cuestión sobre la cobertura de la zona y el total de capturas, y los autores indicaron que la cobertura de la zona podría ser mayor en las zonas templadas en los últimos años. En cuanto a las capturas totales, los autores aceptaron comprobar si la cobertura total incluía las capturas de Madeira y Azores. Se mencionaron las similitudes entre las flotas UE-Portugal y UE-España. Como ya se abordó en documentos anteriores, se debatieron diferentes metodologías para incorporar los criterios de la especie objetivo como variable del modelo.

En el documento SCRS/2023/046 se mostraba un índice de abundancia actualizado desarrollado para el tiburón azul (*Prionace glauca*) a partir del Programa de observadores pelágicos de Estados Unidos (palangre, 1992-2022). El índice se calculó utilizando un enfoque delta-lognormal que trata por separado la proporción de operaciones de pesca positivas y la CPUE de capturas positivas. El índice estandarizado mostró una tendencia inicial al alza de 1992 a 1998, seguida de un descenso hasta 2003, un aumento hasta 2011 y un posterior descenso hasta 2022.

El Grupo debatió sobre las zonas utilizadas como factores en el modelo y sobre si pudieran infrarrepresentar la cobertura espacial de la flota pesquera o de las capturas de tiburones. Los autores aclararon que la mayoría de las capturas proceden de sólo tres zonas utilizadas como factores del modelo y, una vez tratadas como factores, sus efectos se han extraído de la tendencia temporal general. Se indicó que el modelo de estandarización también utilizaba ratios de captura entre especies objetivo (por ejemplo, tiburones y túnidos) para categorizar el objetivo de las operaciones de pesca. El Grupo observó que el índice de CPUE tendía a ser más variable que la CPUE nominal, lo que podría estar relacionado con variables explicativas que no estaban disponibles para la estandarización. El Grupo también planteó cuestiones sobre el bajo número de operaciones de pesca utilizado en el análisis en comparación con el número de operación de pesca declaradas en los cuadernos de pesca o en los datos de desembarques. Los autores explicaron que existe un compromiso entre calidad y cantidad de datos, y que el uso de datos de observadores aporta precisión e información sobre factores adicionales potencialmente influyentes que deben valorarse. Los autores confirmaron que un estudio anterior con el mismo conjunto de datos mostraba que la cobertura de observadores en los palangreros pelágicos alcanzaba una media anual del 7 % de los operaciones de pesca de palangre realizadas.

El Grupo se interesó por los cambios en la configuración de los artes de pesca de la flota, en particular la introducción de anzuelos circulares. Los autores indicaron que este factor no se tuvo en cuenta en la estandarización debido en parte al bajo nivel de solapamiento en el uso de los distintos tipos de anzuelo (anzuelo en J frente a anzuelo circular), debido a la implantación del uso obligatorio del anzuelo circular. Se observó que los cambios en la capturabilidad al pasar del anzuelo en J al anzuelo circular siguen siendo equívocos. También se observó que el esfuerzo pesquero del palangre estadounidense ha ido disminuyendo con el tiempo, lo que ha provocado que el esfuerzo pesquero se haya desplazado a zonas más costeras en los últimos años (SCRS/P/2023/036).

Los documentos SCRS 2023/049 y 2023/050 detallan la estimación de los índices de abundancia de tiburón azul por parte de la pesquería palangrera japonesa desde 1994 hasta 2021 en el Atlántico sur y en el Atlántico norte, respectivamente. Las capturas de tiburones por parte de la pesquería comercial de atún con palangre suelen estar infradeclaradas debido a la falta de comunicación de los descartes. El autor filtró los datos de los cuadernos de pesca utilizando métodos de filtrado similares a los aplicados en el análisis anterior. Los datos de los cuadernos de pesca se filtraron (como en evaluaciones anteriores) y la CPUE nominal se estandarizó con un modelo lineal mixto generalizado espaciotemporal (GLMM).

El Grupo preguntó cómo se había realizado el método de filtrado y si, por ejemplo, se podían excluir buques en un año e incluirlos en otro. El autor aclaró que las exclusiones se realizaban en función de la proporción de comunicación de tiburones por marea. Si la proporción de comunicación era superior al 80 %, se incluían los datos de esas mareas. El Grupo también preguntó si el análisis de conglomerados incluía los ratios de tiburón azul. Los autores confirmaron que se habían incluido los datos de composición por especies de túnidos y peces espada, pero no las capturas de tiburón azul.

El documento SCRS/2023/057 presentó una serie temporal conjunta de captura por unidad de esfuerzo estandarizada para el área de muestreo de ICCAT BIL96 a partir de datos de la pesquería de palangre de Brasil y Uruguay. La serie abarcaba 30 años, de 1992 a 2022. El documento presentaba el proceso de limpieza de datos y el ajuste satisfactorio del modelo. El índice delta-lognormal estimado mostraba tres periodos diferenciados: el primero de 1992 y 2005, en el que el índice se caracterizó por valores bajos y estables; el segundo de 2006 a 2012, en el que se observó un fuerte incremento; y el tercero de 2013 a 2022 presentó valores superiores a los del inicio de la serie, pero sin tendencia aparente de aumento o disminución.

El Grupo debatió si la estandarización tenía en cuenta las especies objetivo. Los autores aclararon que, aunque los buques se dirigen a especies diferentes, esto ha cambiado a lo largo del periodo de estudio, ya que la mezcla de flotas incluidas era muy variable. Aunque el almacenamiento y el formato de los datos impidieron el análisis de las especies objetivo de una gran parte de las flotas utilizadas, los autores señalaron que el número de anzuelos entre flotadores (HBF) se utilizó como aproximación de la estrategia de pesca en función de la especie objetivo. En cuanto a la captura y esfuerzo de la flota brasileña, el Grupo observó que algunos datos podrían corresponder a la zona norte del stock, por lo que podría ser necesario redistribuir algunas de las capturas brasileñas de tiburón azul clasificadas actualmente en el sur al stock del norte (véase la Sección 3 de este informe).

El documento SCRS/2023/058 presentaba la CPUE estandarizada para el tiburón azul capturado por palangreros marroquíes dirigidos al pez espada en la parte sur del Atlántico de la ZEE marroquí. El análisis mostró una tendencia al alza en los dos primeros años, seguida de un ligero descenso en 2013, un aumento significativo durante los tres años siguientes, y una tendencia plana posteriormente en los últimos seis años de la serie temporal.

El Grupo preguntó cómo se estandarizaban las operaciones de los palangreros, dado que la unidad de esfuerzo es un día de pesca. El autor indicó que los 13 buques pesqueros siguen las mismas estrategias de pesca.

El documento SCRS/2023/059 presentó CPUE estandarizadas de tiburón azul actualizadas y revisadas en el Atlántico norte y sur capturadas por Taipei Chino utilizando modelos delta-lognormal basados en datos de registros de observadores desde 2007 hasta 2022.

El Grupo pidió a los autores que explicaran las anomalías de los datos, especialmente en 2020 para el Atlántico sur, y sugirió que el autor podría explorar la estimación de la CPUE utilizando el peso en lugar del número de tiburones a través de la relación talla-peso. El autor aclaró que durante 2020, la flota faenó en diferentes zonas y tuvo una menor cobertura de observadores debido a la pandemia de COVID, lo que podría explicar las anomalías en ese año de los datos de talla y CPUE. Otras revisiones de los datos de tallas por año y la distribución del

esfuerzo pesquero confirmaron que el año 2020 mostró un patrón diferente en comparación con otros años, incluidas capturas significativas de tiburones de tallas más pequeñas con una proporción relativamente mayor de lances en los que se capturó tiburón azul. Se señaló que la razón podría ser que en 2020 la flota operó en una zona del Atlántico suroccidental en la que no suele hacerlo, frente a las costas de Uruguay y Argentina. En esta zona, otras flotas han notificado previamente grandes valores de CPUE de ejemplares pequeños de tiburón azul. Para el Atlántico norte, los autores señalaron que los años del índice de 2015 y 2016 estuvieron limitados por un bajo número de lances y, por lo tanto, una representación restringida de la zona en comparación con otros años.

5. Debate sobre los modelos de evaluación que deben desarrollarse, sus supuestos y datos de entrada

5.1 Datos de captura

Las capturas (es decir, los desembarques y los descartes muertos) y otros datos (CPUE, composición por tallas, etc.) se actualizarán hasta 2021 (últimos registros completos), abarcando así el periodo 1971-2021. Esto implica la adición de nuevos datos después de 2013 (el último año completo utilizado en la evaluación de stock de 2015) y la revisión de los datos de capturas anteriores a 2013 por parte de algunas CPC con la recomendación de mostrar las capturas utilizadas anteriormente y las actualizadas y una explicación de por qué deberían utilizarse las series actualizadas. Por último, se solicitó que la Secretaría pidiera informalmente a los corresponsales estadísticos que proporcionasen a la Secretaría de ICCAT las capturas totales preliminares de tiburón azul para 2022 para las proyecciones del modelo antes del 7 de julio de 2023 para cada stock.

5.2 Índices de CPUE

El Grupo debatió la representatividad de las series de CPUE disponibles para cada stock teniendo en cuenta la extensión espacial de los datos utilizados en la estandarización, el porcentaje de esfuerzo pesquero cubierto, la resolución de los datos, los diagnósticos del modelo, etc.

En el caso de la serie estadounidense, la reducción de la proporción de valores positivos podría deberse a las medidas nacionales de ordenación introducidas en 2014. El Grupo acordó dividir el índice en dos series temporales, 1992-2014 y 2015-2021, lo que requiere un reajuste de los datos de CPUE de Estados Unidos.

No se identificó ningún índice defectuoso, por lo que el Grupo decidió no excluir ninguno. Se sugirió utilizar un enfoque de análisis de conglomerados para formular estados alternativos de la naturaleza y evaluar las series de CPUE utilizando los grupos resultantes. Los resultados del análisis de conglomerados (SCRS/2023/061) para el Atlántico norte agruparían a Marruecos y UE-Portugal, y a Japón, UE-España y Taipei Chino en otro grupo, a la espera de los resultados de la nueva estandarización de Estados Unidos. En el caso de Venezuela, se observó una correlación positiva con el índice marroquí, pero ambos índices sólo coincidieron en un número limitado de años. El Grupo acordó estudiar la posibilidad de utilizar este índice de Venezuela junto con el índice actualizado de Estados Unidos. Además, recomendó seguir estudiando la influencia de este índice en la evaluación.

También deberían examinarse grupos alternativos de índices basados en especie objetivo (UE-Portugal, UE-España y Marruecos) frente a especie no objetivo (el resto de los índices). Para el Atlántico sur, los grupos resultantes del análisis de conglomerados son Brasil-Uruguay, Japón y UE-España, como un grupo, y Taipei Chino y Japón, como otro grupo (véase el documento SCRS/2023/060). Podría valer la pena analizar Brasil-Uruguay por su cuenta porque parece tener una tendencia única. También debería examinarse la posibilidad de distinguir entre el grupo de especie objetivo (Brasil-Uruguay y UE-España) frente al grupo de especie no objetivo (Taipei Chino y Japón).

Se recordó al Grupo que el WGSAM ha recomendado aplicar un CV mínimo (es decir, 0,2) en las evaluaciones de stock cuando las estimaciones reales de CV son inferiores a ese valor umbral, ya que no todos los modelos de estandarización de CPUE proporcionan estimaciones comparables de varianza, y este enfoque se ha aplicado a las evaluaciones de stock de otras especies.

En la **Tabla 7** y la **Tabla 8** se muestran las tablas de índices de CPUE disponibles para el tiburón azul del Atlántico norte y sur, respectivamente. En la **Tabla 9** y la **Tabla 10** se presentan las tablas de evaluación de los stocks de tiburón azul del norte y del sur, respectivamente.

5.3 Datos de composición por tallas y estructura de la flota

Se facilitaron al Grupo resúmenes de los patrones de distribución de tallas, basados en datos de programas de observadores, utilizados en la última evaluación del stock de tiburón azul, con un debate sobre las opciones de actualización en la nueva evaluación del stock (SCRS/P/2023/033; SCRS/P/2023/035).

El documento SCRS/2023/039 resume la minería de datos de talla del tiburón azul (*Prionace glauca*) llevada a cabo en la flota palangrera española entre los años 1997-2021 para los stocks del Atlántico norte y sur. Los resultados obtenidos a partir de 626.671 observaciones de talla mostraron una tendencia estable de la talla media, aunque con una ligera tendencia al alza en el periodo más reciente para ambos stocks.

El documento SCRS/2023/056 incluía datos actualizados de captura y esfuerzo de 2013-2022 registrados en la pesquería de red de enmalle a la deriva artesanal de Venezuela y datos actualizados de captura para 2022 de la pesquería de palangre pelágico. También incluyó datos actualizados de talla y sexo de tiburón azul de la pesquería de palangre desde 2013 hasta la finalización del Programa nacional de observadores en 2018, así como información de talla de la pesquería de red de enmalle a la deriva artesanal para el período 2009-2014.

En la SCRS/P/2023/033 se presentaban las distribuciones de tallas de la evaluación de stock de 2015 (SCRS/2015/039 en Anón., 2016b). Además, UE-España y Venezuela presentaron resúmenes de los nuevos datos disponibles sobre composición por tallas. La segregación espacial por tallas se observó para ambos stocks y se reflejó en la distribución bimodal de tallas en las capturas de UE-Portugal, UE-España y, en menor medida, Japón, para el stock del norte. La división de los datos a 30°N de latitud eliminó la bimodalidad de las distribuciones por talla. Para abordar la cuestión de la bimodalidad, se consideraron los posibles efectos sobre los ajustes del modelo SS3, así como la viabilidad de dividir los datos de capturas de la flota portuguesa y española para el stock del norte. No se realizaron más esfuerzos para determinar los estratos espaciales finales para los datos de composición por tallas. Esto se debió en parte al hecho de que la distribución bimodal de tallas observada en el stock del norte de 2015 no era evidente en la revisión de tallas de tiburón azul de UE-España.

En el caso de las flotas para las que no se disponía de datos sobre la composición por tallas, deben hacerse supuestos sobre la selectividad. Se hizo hincapié en la importancia de mantener la continuidad de la modelación y la coherencia de los datos de composición por tallas (es decir, registros de ejemplares medidos únicamente sin la inclusión de tallas retrocalculadas a partir del peso). El Grupo acordó utilizar los datos de composición por tallas como lo hizo en la evaluación SS3 de 2015, añadiendo los datos para el periodo 2014-2021, e incluyendo las revisiones que ahora puedan estar disponibles para el periodo anterior. El 5 de mayo de 2023 fue la fecha límite acordada para facilitar cualquier información revisada.

Se recomendó dividir algunas de las flotas utilizadas en la evaluación de stock de 2015 en función de las diferencias en su distribución espacial y en la segregación por tallas de los tiburones, así como dar flexibilidad a los modeladores proporcionándoles datos con la máxima resolución de flota. En principio, se decidió mantener una estructura de flota similar a la del modelo de 2015, salvo por la división de la flota combinada de la UE en flotas de UE-España y de UE-Portugal. Para el stock del sur, es probable que las flotas de Uruguay y Brasil se mantengan separadas. Por último, dado que el 98 % de las capturas totales de tiburón azul se realizan con artes de pesca de palangre, los demás métodos de pesca pueden combinarse como una única flota ("otra flota") en el modelo SS3. Se acordó que los modeladores deberían tener cierta libertad para modificar la estructura de la flota si lo consideraban oportuno a la hora de desarrollar los modelos de evaluación de stock.

Se debatió y decidió que se utilizarían datos separados de frecuencia de tallas para cada flota para las categorías de hembras, machos y desconocidos, como se hizo en la evaluación SS3 de 2015. Antes de su uso en SS3, la información sobre tallas presentada en longitud total (TL) o longitud precaudal (PCL) se convertirá a longitud a la horquilla (FL), basándose en los factores de conversión presentados en las **Tablas 11** y **12**. Se acordó no utilizar datos de talla convertidos a partir del peso.

5.4 Parámetros biológicos

El Grupo revisó la información sobre el ciclo vital de los stocks del norte y del sur (**Tablas 11 y 12**, respectivamente). Esas tablas incluyen una columna con los valores de los parámetros utilizados en la evaluación de stock de 2015, una columna con la información actualizada en 2023 y una columna con la información que se decidió utilizar en la evaluación de 2023. Si no se disponía de nueva información, se decidió mantener los valores de 2015. La **Tabla 13** resume las discusiones sobre los parámetros del ciclo vital con la justificación correspondiente. Se observó que debía darse cierta flexibilidad a los equipos de evaluación para introducir cambios en caso necesario.

También se señaló que, debido a la información actualizada sobre el ciclo vital, se necesitarán nuevas estimaciones de la tasa intrínseca de crecimiento r e inclinación h (Mace y Doonan, 1988) para la evaluación de 2023 y que se deberían considerar análisis de sensibilidad y estados de naturaleza alternativos (por ejemplo, el modelo de crecimiento por marcado frente al modelo de crecimiento vertebral). Se señaló que se trabajará para generar distribuciones de inclinación y r para la evaluación de 2023 coherentes con el método utilizado en la evaluación de stock de marrajo sardinero de 2020.

5.5 Otros datos relevantes

El documento SCRS/2023/051 examinaba el uso de la incertidumbre estructural en las evaluaciones de los tiburones en otras OROP, incluido el uso del trabajo del periodo intersesiones realizado en esas OROP para reducir la incertidumbre en futuros análisis, tras las evaluaciones de stock centradas en mejorar aspectos del modelo basándose en el trabajo del periodo intersesiones.

El Grupo consideró interesante el trabajo y expresó su deseo de aplicar metodologías similares en las evaluaciones de ICCAT en el futuro.

Tras las decisiones tomadas en la evaluación de stock de 2015, el Grupo acordó ejecutar SS3 y JABBA para los stocks de tiburón azul del Atlántico norte y sur. Se identificaron responsables y equipos de evaluación. Para mantener la continuidad con la evaluación anterior, también se recomendó utilizar el programa de producción excedente bayesiano (BSP), que ya se utilizó en las evaluaciones de stock de 2004, 2008 y 2015.

6. Programa de recopilación de datos e investigación sobre tiburones (SRDCP)

Sólo se realizó una presentación sobre el programa de recopilación de datos e investigación sobre tiburones (SRDCP). Se recordó al Grupo que en julio de 2023 se celebrará un taller del SRDCP antes de la reunión de evaluación de tiburón azul. El objetivo del taller será revisar los resultados del programa y planificar actividades futuras.

La SCRS/P/2023/036 hacía referencia a las actividades en curso de marcado por satélite del marrajo sardinero llevadas a cabo en Noruega y a los primeros resultados obtenidos de un tiburón rastreado en 2022 con una de las marcas proporcionadas por el SRDCP. Se debatieron los pasos futuros y las propuestas para continuar el trabajo de colaboración con el SRDCP.

El Grupo acogió con satisfacción la presentación de los resultados de esta colaboración entre Noruega y el SRDCP de ICCAT. Aunque en un primer momento se habló de posibles colaboraciones futuras, se decidió dejar el debate principal para el taller del SRDCP. Sin embargo, se hicieron comentarios relacionados con el intercambio de datos entre ICCAT y Noruega. El Grupo declaró que, para seguir colaborando, será necesario que la información sobre las marcas noruegas desplegadas se comparta y se incluya (al principio sólo los metadatos) en la base de datos de marcado de ICCAT para que sea de acceso público. También se indicó que los datos brutos obtenidos de las marcas desplegadas y compartidos con Noruega se considerarían confidenciales y no se utilizarían sin la autorización de los propietarios. Además, como práctica habitual en el Grupo de especies de tiburones, la invitación a participar en cualquier publicación que pudiera resultar de esta colaboración en las actividades de marcado fue bien recibida.

7. Otros asuntos

7.1 Resumen de la reunión

El presidente del SCRS informó al Grupo sobre los esfuerzos en curso para explorar opciones de mejora de los procesos del SCRS y de la comunicación/coordiación tanto dentro del SCRS como entre el SCRS y la Comisión. El presidente del SCRS señaló que hasta ahora se ha reunido dos veces este año con los cargos del SCRS y con el personal pertinente de la Secretaría de ICCAT para discutir estos temas, entre otros, pero que se pretende que sea un proceso inclusivo, por lo que otros científicos del SCRS deberían hacer llegar cualquier inquietud o sugerencia a un cargo del SCRS para que esta aportación pueda tenerse en cuenta en dichas discusiones.

El presidente del SCRS explicó el nuevo procedimiento para la preparación y adopción del informe resumido de la reunión que se incluirá en el Informe anual del SCRS, que no debe confundirse con los Resúmenes ejecutivos que aparecen por especie o grupo de especies durante la reunión. Anteriormente, estos resúmenes eran elaborados por los relatores en colaboración con el personal de la Secretaría de ICCAT y presentados al SCRS en sesión plenaria para su revisión y comentarios. Para este nuevo procedimiento, el relator (con la ayuda que solicite) elaborará el proyecto de resumen de la reunión durante la reunión intersesiones o poco después de esta y lo distribuirá (por correspondencia, si es después de la conclusión de la reunión) a los participantes de la reunión para su revisión y aprobación. Esto mejorará la eficacia de las sesiones plenarias del SCRS. Como no hubo tiempo durante la reunión para adoptar el resumen de la reunión que se incluirá en el informe de la plenaria del SCRS, se acordó aprobar el texto por correspondencia.

7.2 Resúmenes ejecutivos de los tiburones

El Grupo respaldó la decisión de dividir el actual Resumen ejecutivo para las tres principales especies de tiburones de ICCAT (es decir, tiburón azul, marrajo sardinero y marrajo dientuso) en tres Resúmenes ejecutivos separados. Para ello, el presidente del Grupo trabajará con la Secretaría y el presidente del SCRS en la preparación de los proyectos iniciales de los tres Resúmenes ejecutivos. Estos proyectos se compartirán con los científicos nacionales interesados, que aportarán su contribución en el periodo intersesiones para mejorarlos. Las versiones iniciales de los resúmenes ejecutivos se presentarán al Grupo en la reunión de evaluación de stock de tiburón azul prevista para julio de 2023. Los resultados de la evaluación del stock de tiburón azul y las recomendaciones de ordenación se incorporarán al nuevo Resumen ejecutivo antes de la reunión plenaria del SCRS de 2023.

Como ha sido práctica habitual en el pasado, la evaluación de stock del Atlántico norte sólo tiene en cuenta los datos del Atlántico norte. La investigación (SCRS/2023/054) plantea la cuestión de si existe un stock separado de tiburón azul en el Mediterráneo. El Grupo reconoció que esta cuestión requería más investigación, así como una evaluación de los datos disponibles en el Mediterráneo, y que debería tenerse en cuenta en el desarrollo del plan de trabajo sobre tiburones, además de abordarse en el nuevo Plan estratégico del SCRS.

7.3 Síntesis de las respuestas a la Comisión

El documento SCRS/2023/044 presentaba una metodología para estimar los descartes de ejemplares muertos y las liberaciones de ejemplares vivos de marrajo dientuso por parte de la flota palangrera portuguesa en el Atlántico norte utilizando datos de observadores científicos.

El Grupo observó que la metodología estima los descartes totales y que la mortalidad por enganche en los anzuelos (determinada a partir de la proporción de peces muertos en el momento de la virada) se utiliza para dividir los descartes estimados en descartes de ejemplares muertos y liberaciones de ejemplares vivos. El Grupo preguntó por qué se utilizaba este enfoque en lugar de estimar por separado los descartes de ejemplares muertos y las liberaciones de ejemplares vivos. Se señaló que el pequeño tamaño de las muestras no permite la modelación de los descartes de ejemplares muertos y las liberaciones de ejemplares vivos por separado. Se esperaba que en el futuro, cuando se disponga de más información, sea posible utilizar este enfoque de modelación. El Grupo preguntó si esta metodología podría aplicarse también al Atlántico sur. Los autores indicaron que la cobertura de observadores de la flota portuguesa en el Atlántico sur se limita a la región ecuatorial. Por lo tanto, no se dispone de datos de observadores que cubran toda la zona de operaciones de la flota portuguesa en el Atlántico sur. Dado que la proporción de descartes de ejemplares vivos frente a descartes de ejemplares muertos se asigna en función de la mortalidad en el momento de la virada, se preguntó al ponente si era posible que hubiera mortalidad adicional por manipulación que no se hubiera tenido en cuenta. La

respuesta, respaldada por otros expertos en la materia, fue que tanto por motivos normativos como por razones prácticas de seguridad de la tripulación, los pescadores siguen prácticas seguras de manipulación y liberación, y cabe esperar que cualquier mortalidad adicional por manipulación sea mínima.

El Grupo reconoció que algunos de los enfoques actuales de modelación utilizados por las CPC pueden tener limitaciones debido al pequeño tamaño de las muestras de los observadores, a la limitada cobertura espacial y al hecho de que, en este momento, se requiere la liberación de todos los marrajos dientusos. El Grupo estuvo de acuerdo en que, a pesar de la limitación de algunos de estos enfoques de modelación, los descartes estimados deberían comunicarse como parte de las comunicaciones oficiales de las CPC de las capturas nominales de Tarea 1. Si en el futuro las CPC adoptan metodologías diferentes o mejoradas para estimar los descartes, las CPC pueden revisar y modificar sus descartes comunicados.

Se recordó al Grupo que el WGSAM había desarrollado una herramienta para estimar las capturas fortuitas (Babcock *et al.*, 2022). A finales de julio y principios de agosto de 2023 está previsto celebrar un taller para formar a los científicos en el uso de este estimador de capturas fortuitas. Si bien señaló que la participación presencial en este taller probablemente tendrá que ser limitada para permitir el nivel necesario de formación individual, el Grupo animó a los científicos nacionales a participar en el taller, ya que la herramienta de estimación de capturas fortuitas podría ayudar a superar la limitación de algunos de los enfoques de modelación actuales utilizados para estimar los descartes.

7.4 Síntesis de otras respuestas a la Comisión

Se solicitó al SCRS lo siguiente «revisará y aprobará los métodos y, si se determina que los métodos no están bien fundamentados desde el punto de vista científico, el SCRS proporcionará los comentarios pertinentes a las CPC en cuestión. Rec. 21-09; párrafo 13»

Contexto: A más tardar el 31 de julio de 2022, las CPC que comunicaron capturas medias anuales (desembarques y descartes de ejemplares muertos) de marrajo dientuso del Atlántico norte de más de 1 t entre 2018-2020 presentarán al SCRS la metodología estadística utilizada para estimar los descartes de ejemplares muertos y las liberaciones de ejemplares vivos. Las CPC con pesquerías artesanales y de pequeña escala proporcionarán también información sobre sus programas de recopilación de datos. El SCRS revisará y aprobará los métodos y, si se determina que los métodos no están bien fundamentados desde el punto de vista científico, el SCRS proporcionará los comentarios pertinentes a las CPC en cuestión para mejorarlos.

El Grupo observó que pocas CPC han presentado documentos que describan cómo estiman sus descartes. Las CPC que han presentado nuevos documentos desde la adopción de la [Rec. 21-09](#) incluyen Canadá, Japón, China (R.P.), Taipei Chino y UE-Portugal.

Estados Unidos ya había presentado y publicado un documento con la metodología para estimar los descartes de atún rojo (Brown, 2001), y tras la adopción de la [Rec. 21-09](#) presentó de nuevo este documento al SCRS. Aunque este método se desarrolló inicialmente para actualizar una serie temporal de descartes de ejemplares muertos de atún rojo, ha sido utilizado por Estados Unidos para estimar los descartes de ejemplares muertos y las liberaciones de ejemplares vivos de diversas especies, incluidos los tiburones.

UE-España transmitió un documento el 21 de septiembre de 2022 durante la reunión del Grupo de especies, pero no fue presentado. Además, no se presentó como documento del SCRS. Por consiguiente, el Grupo no revisó el documento y no pudo evaluar ni aprobar el método. El documento quedó registrado como documento de referencia.

Canadá presentó su documento sobre los métodos utilizados para estimar los descartes de marrajo dientuso (Bowlby *et al.*, 2022) durante la reunión del Grupo de especies de tiburones en mayo de 2022. El Grupo reconoció que el trabajo presentado por Canadá era prometedor y que planteaba varias cuestiones relacionadas con la forma en que se abordarán las disposiciones en la [Rec. 21-09](#). Se discutió la posibilidad de que la prohibición de desembarque influya en la validez de los modelos estadísticos desarrollados con datos históricos.

La estimación de los descartes de ejemplares muertos y las liberaciones de ejemplares vivos de la flota palangrera japonesa se describió en Semba *et al.*, 2023. Se observó que la estimación de los descartes muertos y de las liberaciones vivas se basaba en la autodeclaración de descartes por los pescadores a través de los cuadernos de pesca y en la mortalidad en la virada estimada a partir de los datos de los observadores. El Grupo

debatió que el uso de la auto declaración de ejemplares muertos no es una fuente ideal de datos sobre descartes y también comentó el hecho de que la tasa anual estimada de mortalidad en la virada se aplicara a toda la flota sin tener en cuenta los factores que pueden afectar a dicha tasa de mortalidad. El Grupo también indicó que sería útil que los futuros documentos sobre esta cuestión incluyeran información sobre el porcentaje de cobertura de los observadores y el número de anzuelos observados. Los autores indicaron su acuerdo con los comentarios del Grupo y que se esforzarán por mejorar la metodología en el futuro.

Feng *et al.* (2022) describen la metodología utilizada para estimar los descartes de ejemplares muertos y las liberaciones de ejemplares vivos de la flota palangrera china. El método utilizó una simple estimación de la ratio. Los autores reconocieron que el uso de estimadores de ratio no es ideal para este tipo de cálculos e indicaron que están explorando el uso de técnicas más fundamentadas desde el punto de vista estadístico para aplicarlas en el futuro.

El Grupo revisó Liu y Su (2002) que detalla la metodología estadística utilizada para estimar los descartes de ejemplares muertos y las liberaciones de ejemplares vivos de la flota palangrera de Taipei Chino. El Grupo consideró que el uso del modelo delta lognormal para obtener las estimaciones es una metodología adecuada. Sin embargo, se señaló que el documento no incluía ningún diagnóstico del modelo, lo que impide al Grupo evaluar plenamente su comportamiento y resultados. Además, los datos de los observadores disponibles para realizar la estimación eran limitados (por ejemplo, solo tres tiburones observados en 2019). Esta limitación de los datos obligó a utilizar una única ratio de mortalidad en el momento de la virada para toda la flota, a pesar de que se sabe que este tipo de mortalidad se ve afectada por factores como la temporada, la temperatura de la superficie del mar (SST), la talla de los peces, etc. El Grupo también indicó que sería útil que los futuros documentos sobre esta cuestión incluyeran información sobre el porcentaje de cobertura de los observadores y el número de anzuelos observados.

El Grupo revisó el documento presentado por UE-Portugal (SCRS/2023/044). Se observó que el enfoque de modelación estimaba los descartes totales que luego se dividían en descartes de ejemplares muertos y liberaciones de ejemplares vivos utilizando una estimación de la "mortalidad por enganche en el anzuelo". Se utilizó este enfoque porque los datos disponibles de los observadores eran limitados. Cabe esperar que en el futuro, cuando aumente la cantidad de datos de los observadores, puedan aplicarse distintos enfoques para estimar los descartes de ejemplares muertos y liberaciones de ejemplares vivos de marrajo dientuso para la flota portuguesa.

8. Recomendaciones

- El Grupo recordó que, durante la evaluación de stock de tiburón azul de 2015, se estimaron series temporales de extracciones de esta especie para varias CPC. El Grupo recomienda que el Subcomité de estadísticas debata la inclusión de estas estimaciones en las series temporales de Tarea 1 en la base de datos de ICCAT (ICCAT-DB).
- El Grupo recomienda que las CPC para las que se estimaron estas series temporales de Tarea 1 revisen estas estimaciones y faciliten a la Secretaría sus series temporales de Tarea 1 actualizadas. En caso de que las CPC no discrepen de las series temporales estimadas o no faciliten a la Secretaría datos actualizados de Tarea 1 para sustituir las series temporales estimadas, las extracciones de Tarea 1 estimadas por el Grupo se considerarán datos oficiales de Tarea 1 de las CPC.
- El Grupo recomendó que las CPC de ICCAT proporcionasen la estimación actual más actualizada de las capturas totales de tiburón azul de 2022 en t y por stock (norte y sur) antes del 7 de julio de 2023, para utilizarla con fines de proyección durante la próxima reunión de evaluación de stock de 2023.
- El Grupo debatió la importancia del suministro y la revisión de los datos que se utilizarán en los modelos. Para conceder tiempo a los modeladores para trabajar antes de la reunión de evaluación de stock, se estableció el 5 de mayo de 2023 como fecha límite para recibir información sobre capturas, CPUE, así como sobre distribución de frecuencias de tallas y sexos.
- El Grupo debatió el hecho de que, si bien los datos recopilados por los observadores científicos y comunicados en el formulario electrónico ST-09 DomObProg ICCAT no son públicos, sí lo son los datos de marcado convencional recopilados también por los programas de observadores. Estos datos de marcado públicos incluyen la localización, el sexo y la talla de los ejemplares marcados, y las fechas. El

Grupo no tenía claro si esta situación constituía una falta de coherencia en las normas actuales relativas a la difusión de los datos recopilados por los observadores científicos. Por consiguiente, el Grupo recomendó que el Subcomité de estadísticas revisara las normas actuales relativas a la difusión de los datos científicos recopilados por los Programas de observadores nacionales y de los datos de marcado convencional y, en caso necesario, formulara recomendaciones para resolver cualquier posible falta de coherencia.

- En relación con los diferentes documentos de estandarización presentados durante la reunión, el Grupo expresó su preocupación sobre cómo modelar los cambios en cuanto a especie objetivo en flotas que pueden tener diferentes especies objetivo a lo largo de los años, o incluso dentro del mismo año, y que pueden afectar a la representatividad de las CPUE estandarizadas de tiburón azul. El Grupo debatió el hecho de que la identificación precisa de las especies objetivo de la pesquería como variable es una entrada muy buena en los modelos que mejora los resultados. A lo largo de los años se han presentado y debatido diferentes metodologías para identificar esta variable. El Grupo indicó que el uso de los datos disponibles de los programas de observadores, que pueden incluir información específica sobre los cambios en las técnicas de pesca, es una muy buena aproximación para identificar las especies objetivo, y recomendó su exploración por parte de los científicos de las CPC.
- En relación con esta misma cuestión, se observó que el WGSAM había evaluado previamente diferentes metodologías mediante simulación para algunos casos y escenarios específicos. Sin embargo, dado que se trata de un tema común de debate y que no se ha encontrado ninguna solución ni se ha llegado a ningún acuerdo, el Grupo recomienda que el WGSAM revise de nuevo la aproximación para la cuestión de la estrategia de pesca en función de la especie objetivo, ya que afecta a varias flotas que capturan tiburón azul y otras especies.
- El Grupo recomienda el uso de marcas dardo de acero inoxidable para los tiburones en el marco del programa de marcado convencional de ICCAT. La recomendación se basa en la nueva información disponible y presentada al Grupo que demuestra que la tasa de recuperación de este tipo de marcas es superior a la obtenida con las marcas convencionales de un solo dardo de plástico utilizadas por ICCAT.

9. Adopción del informe y clausura

Las secciones 1 a 3 y parte de la sección 5 se adoptaron durante la reunión. Debido a la falta de tiempo durante la reunión, se acordó que la sección 4, parte de la sección 5 y las secciones 6 a 9 se adoptarían por correspondencia. El presidente del Grupo agradeció sus esfuerzos a todos los participantes. La reunión fue clausurada.

Referencias

- Anonymous. 2001. Report of the ICCAT Working Group on Stock Assessment Methods (Madrid, Spain –May 8 to 11, 2000). Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 52(5):1569-1662.
- Anonymous. 2016a. Report of the 2015 ICCAT Blue Shark Stock Assessment Session (Lisbon, Portugal – July 27 to 31, 2015). Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 72(4):866-1019.
- Anonymous. 2016b. Report of the 2015 ICCAT Blue Shark Data Preparatory Session (Tenerife, Spain – March 23 to 27, 2015). Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 72(4): 793-865.
- Babcock, E.A., Harford, W.J., Gedamke, T., Soto, D., Goodyear, C.P. 2022. Efficacy of a bycatch estimation tool. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 79(5): 304-339.
- Bowlby, D.H., Minch, T., Yin, Y., Duprey, N. 2022. Methods description for reporting shortfin mako landings, live releases and dead discards from Canadian fisheries. Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 79(4):263-270.
- Brown, C.A. 2001. Revised estimates of bluefin tuna dead discards by the U.S. Atlantic pelagic longline fleet, 1992-1999. Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT 52(3): 1007-1021.
- Feng, J, Zhang, F., Zhu, J., Wu, F. 2022. Description for Estimating Shortfin Mako (*Isurus oxyrinchus*) Live Releases and Dead Discards from China Fisheries. Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 79(4): 240-242.
- Liu, K-M, Su, KY. 2022. Estimates of Live Releases and Dead Discards of the Shortfin Mako Shark Caught in the Chinese Taipei Longline Fishery in the North Atlantic Ocean. Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 79(4): 256-262.
- Mace, P.M., Doonan, I. J. 1988. A Generalised Bioeconomic Simulation Model for Fish Population Dynamics. New Zealand Fishery Assessment Research Document 88/4. New Zealand Fisheries Assessment Research Document, 88/04.
- Mas, F., Cortés, E., Coelho, R., Defeo, O., Forselledo, R., Jiménez, S., Miller, P., Domingo, A. 2022. Shedding rates and retention performance of conventional dart tags in large pelagic sharks: Insights from a double-tagging experiment on blue shark (*Prionace glauca*). Fisheries Research, 255. <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2022.106462>
- Semba, Y., Inoue, Y., Satoh, K., Uosaki, K. 2022. Description of current estimation method of dead discard and live release of North Atlantic shortfin mako caught by Japanese longline fleet between 2019 and 2021. Document SCRS/2022/140 (withdrawn).
- Skomal, G.B., Natanson, L.J. 2002. Age and growth of the blue shark, *Prionace glauca*, in the North Atlantic Ocean. Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 54 (4): 1212-1230.

TABLEAUX

Tableau 1. Statistiques officielles des captures nominales (t, débarquements et rejets morts) de requin peau bleue (BSH) de la tâche 1 (T1NC) par stock, engin principal et année. L'année 2022 est encore incomplète.

Tableau 2. Catalogue standard du SCRS pour BSH-N. L'année 2022 est encore incomplète.

Tableau 3. Catalogue standard du SCRS pour BSH-S. L'année 2022 est encore incomplète.

Tableau 4. Catalogue standard du SCRS pour BSH-M. L'année 2022 est encore incomplète.

Tableau 5. Mises à jour de T1NC (récupérations des CPC, comblement de lacunes, corrections, etc.) et adoptées par le Groupe en tant qu'estimations préliminaires de T1NC. Toutes ces estimations doivent être révisées et confirmées par chaque CPC. Lorsqu'elles étaient disponibles (pour une flottille, une année, un engin et un stock donnés), les captures de BSH ont été déduites des requins non classés (codes : SKH, SKX, PXX, CXX) officiellement déclarés.

Tableau 6. Résumé des données de marquage conventionnel du requin peau bleue : 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 (%).

Tableau 7. Indices de capture par unité d'effort disponibles pour le stock de requin peau bleue du Nord.

Tableau 8. Indices de capture par unité d'effort disponibles pour le stock de requin peau bleue du Sud.

Tableau 9. Tableau d'évaluation des captures par unité d'effort pour le stock de requin peau bleue du Nord.

Tableau 10. Tableau d'évaluation des captures par unité d'effort pour le stock de requin peau bleue du Sud.

Tableau 11. Résumé des paramètres du cycle vital à inclure dans l'évaluation de 2023 pour le stock du Nord.

Tableau 12. Résumé des décisions concernant les paramètres du cycle vital à inclure dans l'évaluation de 2023 pour le stock du Sud.

Tableau 13. Résumé des discussions sur les paramètres et les sources d'information présentés pour le requin peau bleue à inclure dans l'évaluation de 2023.

TABLAS

Tabla 1. Estadísticas oficiales de capturas nominales de Tarea 1 de tiburón azul (BSH) (t, incluidos desembarques y descartes muertos) por stock, arte principal y año. El año 2022 está todavía incompleto.

Tabla 2. Catálogo estándar SCRS para BSH-N. Año 2022 aún incompleto.

Tabla 3. Catálogo estándar SCRS para BSH-S. Año 2022 aún incompleto.

Tabla 4. Catálogo estándar SCRS para BSH-M. Año 2022 aún incompleto.

Tabla 5. Actualizaciones realizadas en T1NC (recuperaciones de CPC, lagunas cubiertas, correcciones, etc.) y adoptadas por el Grupo como estimaciones preliminares de T1NC. Todas estas estimaciones deben ser revisadas y confirmadas por cada CPC. Cuando estaban disponibles (para una flota, año, arte y stock determinados), las capturas de BSH se descontaron de los tiburones sin clasificar (códigos: SKH, SKX, PXX, CXX) comunicados oficialmente.

Tabla 6. Resumen de los datos de marcado convencional de BSH: 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 (%).

Tabla 7. Índices de captura por unidad de esfuerzo disponibles para el stock de tiburón azul del norte.

Tabla 8. Índices de captura por unidad de esfuerzo disponibles para el stock de tiburón azul del sur.

Tabla 9. Tabla de evaluación de captura por unidad de esfuerzo para el stock de tiburón azul del norte.

Tabla 10. Tabla de evaluación de captura por unidad de esfuerzo para el stock de tiburón azul del sur.

Tabla 11. Resumen de los parámetros del ciclo vital que se incluirán en la evaluación de 2023 para el stock septentrional.

Tabla 12. Resumen de las decisiones sobre los parámetros del ciclo vital que se incluirán en la evaluación de 2023 para el stock meridional.

Tabla 13. Resumen de las discusiones sobre los parámetros y fuentes de información presentados para BSH que se incluirán en la evaluación de 2023.

FIGURAS

Figura 1. Capturas de TINC BSH (t, desembarques + descartes muertos) por stock (no se incluyen las capturas de BSH en el Mediterráneo). Las líneas discontinuas muestran la reconstrucción histórica de ambos stocks de BSH realizada durante la evaluación de stock de BSH de 2015. Los colores rojo y verde indican los stocks del norte y del sur.

Figura 2. Densidad de las posiciones de colocación de marcas en cuadrículas de 5x5 lat lon del marcado convencional de ICCAT de BSH.

Figura 3. Densidad de las posiciones de recuperación de marcas en cuadrículas de 5x5 lat lon del marcado convencional de ICCAT de BSH.

Figura 4. Desplazamientos rectos desde la posición de marcado hasta la posición de la recuperación de marca de los ejemplares recuperados en el marco del marcado convencional de ICCAT de BSH.

Figura 5. Captura de pantalla del panel de control de marcado convencional.

Figura 6. Captura de pantalla del panel de control de marcado electrónico.

FIGURES

Figure 1. Captures de requin peau bleue de la TINC (t, débarquements + rejets morts) par stock (les captures de BSH en Méditerranée ne sont pas incluses). Les lignes pointillées indiquent la reconstitution historique des deux stocks de BSH lors de l'évaluation du stock de BSH de 2015. Les couleurs rouge et verte indiquent les stocks du Nord et du Sud.

Figure 2. Densité des positions de remise à l'eau dans des grilles de 5°x5° lat-long dans le cadre du marquage conventionnel du requin peau bleue réalisé par l'ICCAT.

Figure 3. Densité des positions de récupération des marques dans des grilles de 5°x5° lat-long dans le cadre du marquage conventionnel du requin peau bleue réalisé par l'ICCAT.

Figure 4. Déplacement rectiligne du lieu de remise à l'eau au lieu de récupération des marques des spécimens recapturés dans le cadre du marquage conventionnel du requin peau bleue par l'ICCAT.

Figure 5. Capture d'écran du tableau de bord du marquage conventionnel.

Figure 6. Capture d'écran du tableau de bord du marquage électronique.

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 presentadas por los autores.

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.

Table 2. SCRS standard catalogue for BSH-N. Year 2022 still incomplete.

			T1 Total	9591	8605	8472	6740	29271	26668	26122	28161	21151	20458	23184	22054	22660	23517	20700	30882	35354	38929	40292	38912	37813	38133	40191	44085	40004	33979	27212	21147	21848	3665										
Score:	4.34921																																										
Species	Stock	Status	FlagName	GearGrp	DSet	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Rank	%	%cum					
BSH	ATN	CP	EU-España	LL	t1					24497	22504	21811	24112	17362	15666	15975	17314	15006	15464	17038	20788	24465	26094	27988	28666	28562	29041	30078	29019	27316	21685	16314	12325	13125	1	68.1%	68%						
BSH	ATN	CP	EU-España	LL	t2					b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	2	16.0%	84%						
BSH	ATN	CP	EU-Portugal	LL	t1	5726	4669	4722	4843	2630	2440	2227	2081	2110	2265	5642	2023	4026	4337	5283	6164	6248	8256	6508	3768	3694	2994	3808	7679	5610	5162	4475	3806	4248	3								
BSH	ATN	CP	EU-Portugal	LL	t2	-1	-1	a	a	a	a	a	a	a	a	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	4							
BSH	ATN	CP	Japan	LL	t1	1203	1145	618	489	340	357	273	350	386	558	1035	1729	1434	1921	2531	2007	1763	1227	2437	1808	3287	4011	4217	4444	4111	3855	2290	1985	1974	5	6.8%	91%						
BSH	ATN	CP	Japan	LL	t2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	6								
BSH	ATN	CP	Canada	LL	t1	1702	1260	1494	528	831	612	547	624	581	836	346	965	1134	977	843	0	0	0	0	1	0	1	5	16	32	71	4	193	173	119	7	1.7%	93%					
BSH	ATN	CP	Canada	LL	t2	-1	-1	-1	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	8							
BSH	ATN	CP	Maroc	LL	t1																															9	1.3%	94%					
BSH	ATN	CP	Maroc	LL	t2																																10						
BSH	ATN	CP	Panama	LL	t1						9																										11						
BSH	ATN	CP	Panama	LL	t2																																	12					
BSH	ATN	CP	Maroc	PS	t1																																	13	0.8%	96%			
BSH	ATN	CP	Maroc	PS	t2																																	14					
BSH	ATN	CP	Belize	LL	t1																																	15					
BSH	ATN	CP	Belize	LL	t2																																		16				
BSH	ATN	NCC	Chinese Taipei	LL	t1																																		17				
BSH	ATN	NCC	Chinese Taipei	LL	t2																																			18			
BSH	ATN	CP	USA	LL	t1	1146	582	623	50	162	92	41	113	106	68	56	70	68	47	54	138	107	178	238	127	117	147	82	43	42	11	20	24	25				19	0.7%	97%			
BSH	ATN	CP	USA	LL	t2	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab			20		
BSH	ATN	CP	USA	RR	t1	672	21	19	277	210	252	217	291	39	182	171	131	161	154	149	155	153	58	40	40	43	19	32	31	22	15	17	8	9					21	0.5%	98%		
BSH	ATN	CP	USA	RR	t2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1			22		
BSH	ATN	CP	EU-France	LL	t1					138	106	259	257	135	144	37	65	78	65	111	47	30	77	66	18	173	92	203	286	62	51	33	17	18					23	0.3%	99%		
BSH	ATN	CP	EU-France	LL	t2					-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1			24		
BSH	ATN	CP	China PR	LL	t1					185	104	148	146	132	142	367	109	88	53	109	98	327	178	1	27	2	6	18	65	2										25	0.3%	99%	
BSH	ATN	CP	China PR	LL	t2					-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1			26		
BSH	ATN	CP	Korea Rep	LL	t1																																			27	0.2%	99%	
BSH	ATN	CP	Korea Rep	LL	t2																																				28		
BSH	ATN	CP	Venezuela	LL	t1	23	17	15	4	26	6	47	42	46	28	38	9	26	10	18	7	71	74	116	96	51	111	129	116	105	111	55	59	11	9				29	0.2%	99%		
BSH	ATN	CP	Venezuela	LL	t2	-1	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab			30	
BSH	ATN	CP	EU-France	UN	t1	322	350	266	278	11	8	20	20	10	11	3																									31	0.2%	100%
BSH	ATN	CP	EU-France	UN	t2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1			32	
BSH	ATN	CP	Senegal	LL	t1																																				33		
BSH	ATN	CP	Senegal	LL	t2																																					34	
BSH	ATN	CP	EU-France	GN	t1					32	24	60	59	31	33	9	14	18	15	12	12	14	24	14	5	17	16	36	17	13	15	20	17	9							35	0.1%	100%
BSH	ATN	CP	EU-France	GN	t2					-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1			36	

Table 3. SCRS standard catalogue for BSH-S. Year 2022 still incomplete.

			T1 Total	10	2704	3108	4246	10145	9414	10828	12448	14044	13854	14966	15320	21046	21768	23487	23518	23607	27799	35898	26421	20672	26253	22498	25417	28555	34514	37408	33873	33761	1547								
Score:	5.39683																																						Rank	%	%cum
Species	Stock	Status	FlagName	GearGrp	DSet	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022						
BSH	ATS	CP	EU-España	LL	t1					5272	5574	7173	6951	7743	5368	6626	7366	6410	8724	8942	9615	13099	13953	16978	14348	10473	11447	10133	10107	11486	13515	18497	14717	16778	1	45.6%	46%				
BSH	ATS	CP	EU-España	LL	t2					b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	1				
BSH	ATS	CP	EU-Portugal	LL	t1			847	867	1336	876	1110	2134	2562	2324	1841	1863	3184	2751	4493	4866	5358	6338	7642	2424	1646	1622	2420	5609	6663	8015	6753	7350	5524	2	17.0%	63%				
BSH	ATS	CP	EU-Portugal	LL	t2			-1	a	a	a	a	a	a	a	a	a	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	a	ab	2				
BSH	ATS	CP	Brazil	LL	t1			743	1103	616	179	1687	2173	1966	2160	2103	2520	3328	2309	2421	1268	1500	2808	1607	2013	2551	2420	1334	2177	3010	3784	3435	4629	3	9.7%	72%					
BSH	ATS	CP	Brazil	LL	t2			-1	a	-1	-1	ab	a	a	a	a	ab	a	a	a	ab	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	3				
BSH	ATS	CP	Namibia	LL	t1							0				2213	2316	1906	6616	3536	3419	1829	207	2351	2633	1176	1147	2471	2137	2775	1357	3290	2474	3950	3237	4	8.9%	81%			
BSH	ATS	CP	Namibia	LL	t2							-1	a			-1	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	a	ab	a	a	a	a	a	a	a	a	a	4					
BSH	ATS	NCC	Chinese Taipei	LL	t1	1232	1767	1952	1737	1559	1496	1353	665	1172	521	800	866	1805	2177	1843	1356	1625	2142	2074	2257	2240	1854	1992	2053	1372	861	1338	1052	1031	5	7.2%	88%				
BSH	ATS	NCC	Chinese Taipei	LL	t2			-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	5			
BSH	ATS	CP	Japan	LL	t1	1388	437	425	506	510	536	221	182	343	331	209	236	525	896	1789	981	1161	1483	3060	2255	3232	2277	2127	3112	3495	2513	2116	1639	453	6	6.4%	95%				
BSH	ATS	CP	Japan	LL	t2			-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	6			
BSH	ATS	CP	Uruguay	LL	t1	10	84	57	259	180	248	118	81	66	85	480	462	376	232	337	359	942	208	725	433	130	7	1.0%	96%												
BSH	ATS	CP	Uruguay	LL	t2			-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	7			
BSH	ATS	CP	South Africa	LL	t1					23	21			82	63	232	128	154	90	82	126	119	112	317	158	179	525	402	356	418	403	292	52	181	8	0.8%	97%				
BSH	ATS	CP	South Africa	LL	t2					-1	-1	ab	a	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	a	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	8				
BSH	ATS	CP	Ghana	GN	t1																					1583	385	429	467	407	387	382	408	9	0.8%	97%					
BSH	ATS	CP	Ghana	GN	t2																					a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	9				
BSH	ATS	CP	China PR	LL	t1								565	316	452	444	404	434	585	40	109	41	131	84	64	48	20	30	283	127	52	45	15	10	0.7%	98%					
BSH	ATS	CP	China PR	LL	t2								-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	10				
BSH	ATS	CP	Belize	LL	t1								37	259	99	236	109	148	273	243	483	234	171	105	167	200	222	165	15	21	11	0.6%	99%								
BSH	ATS	CP	Belize	LL	t2								a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	11				
BSH	ATS	CP	S Tomé e Príncipe	PS	t1																																12	0.3%	99%		
BSH	ATS	CP	S Tomé e Príncipe	PS	t2																																	12			
BSH	ATS	CP	Korea Rep	LL	t1																																	13	0.2%	99%	
BSH	ATS	CP	Korea Rep	LL	t2																																	13			
BSH	ATS	CP	Côte d'Ivoire	LL	t1																																	14	0.2%	99%	
BSH	ATS	CP	Côte d'Ivoire	LL	t2																																	14			
BSH	ATS	CP	Namibia	BB	t1																																	15	0.1%	100%	
BSH	ATS	CP	Namibia	BB	t2																																	15			
BSH	ATS	CP	Panama	LL	t1								168	22																								16	0.1%	100%	
BSH	ATS	CP	Panama	LL	t2																																	16			
BSH	ATS	CP	Senegal	LL	t1																																	17	0.1%	100%	
BSH	ATS	CP	Senegal	LL	t2																																	17			

Table 5. Updates made to T1NC (CPC recoveries, gap completion, corrections, etc.) and adopted by the Group as preliminary T1NC estimates. All these estimates must be revised and confirmed by each CPC. When available (for a given fleet, year, gear and stock) the BSH catches were discounted from the unclassified sharks (codes: SKH, SKX, PXX, CXX) officially reported.

Stock	Fleet code	Gear	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Remarks							
BSH-N	MAR	LL																	661	975	1072	999	1389								CPC new (meeting)								
	CAN	LL																													414	CPC new (meeting)							
	CHN	LL											146	132	142																	178	carry-over (average 3yrs)						
	EU.FRA-FR	GILL				32	24	60	59	31	33	9	14	18	15	12																	16	Split BSH UN (GN/LL/TN/TW)					
		HAND																															1	Split BSH UN (GN/LL/TN/TW)					
		LL				138	106	259	257	135	144	37	65	78	65																	92	Split BSH UN (GN/LL/TN/TW)						
		TN				21	16	40	40	21	22	6	49	12	10	5										5						6	Split BSH UN (GN/LL/TN/TW)						
		TRAW				11	8	20	20	10	11	3	5	6	5																				Split BSH UN (GN/LL/TN/TW)				
		UN				11	8	20	20	10	11	3	0	6	5	31																		0	Split BSH UN (remainder BSH UN also to split TP)				
	EU.IRL	GILL										27	53																						SKH ratios (SKH adjusted)				
		TRAW										4	13																							SKH ratios (SKH adjusted)			
		UN								0	0																									Split BSH UN (GN/LL/TN/TW, remainder BSH UN = 0)			
	EU.PRT-PT-MAINLD	LL-surf											450																							BSH SURF merged with LL			
		UN											0																								gear reclass (-> 0 t)		
	MEX	LL										2	3	4	3	3			2	2																carry-over (average 3yrs)			
	PAN	LL																		1026	1071	1224				555		324								carry-over (average 3yrs)			
	SEN	GILL											456																							to remove ? (later Fambaye)			
		LL																				148						14	14	14	14	14	14			carry-over (average 3yrs)			
	TAI	LL											203																								carry-over (average 3yrs)		
	TTO-TT-TRINID	LL		13	4	5	4	7	8	12	19																									SKH split ratios (BSH/SMA/SKH)			
UK-BMU	LL								3	4	5	4	5	5																					carry-over (average 3yrs)				
USA	RR										182	171	131	161	154	149	155	153																	carry-over (average 3yrs)				
VEN	GILL																																			2.3 1.7 1.9 2.2 1.0 0.8 0.3 0.0 0.2 CPC new (meeting)			
	LL																																			9 CPC new (meeting)			
Sub total			13	4	5	217	170	407	441	296	1069	235	869	422	399	197	157	154	1688	2194	4831	999	1678	562	16	340	15	15	14	20	423								
BSH-S	BLZ	LL																																		carry-over (average 3yrs)			
	BRA	LL											1667	2585			2000				1979															BSH UN merge (LL)			
		UN					616							0	0			0				0														gear reclass (-> 0 t)			
	CHN	LL											444	404	434																					carry-over (average 3yrs)			
	NAM	LL																																		carry-over (average 3yrs)			
	SEN	LL																																		2474	carry-over (average 3yrs)		
	STP	PS																																			105	carry-over (average 3yrs)	
	TAI	LL																																				182 190 185 186 187	carry-over (average 3yrs)
Sub total						616				1172		2112	404	3117		2000	148		1979		105					182	205	2659	207	212									
BSH-M	EU.FRA-FR-MEDI	GILL																																			0 0	carry-over (average 3yrs)	
		LL																																			7	carry-over (average 3yrs)	
	EU.ITA	GILL												32	28						50																	13	split gear (UN->GN+LL+TW)
		LL												65	58						125																	151	split gear (UN->GN+LL+TW)
	TRAW												13	19						33																	9	split gear (UN->GN+LL+TW)	
Sub total													111	106					208		173				7	0													

Table 6. Summary of BSH conventional tagging data: number of recoveries grouped by number of years at liberty in each year of release. The last column shows the recovery rate (%).

Number of tag Blue shark (<i>Prionace glauca</i>)																	
Year	Releases	Recaptures	Years at liberty											Unk	ERROR	% recapt*	
			< 1	1 - 2	2 - 3	3 - 4	4 - 5	5 - 10	10+	15+							
1959	14																
1962	43																
1963	134	2	2														1.5%
1964	134	3	2		1												2.2%
1965	255	9	5	4													3.5%
1966	407	6	4		1			1									1.5%
1967	836	17	15		2												2.0%
1968	794	11	7	2	1				1								1.4%
1969	1469	54	46	6	1									1			3.7%
1970	497	15	7	4	2			1	1								3.0%
1971	544	16	11	5													2.9%
1972	921	25	18	5	1	1											2.7%
1973	355	12	8	3	1												3.4%
1974	629	16	13	2	1												2.5%
1975	803	40	30	5	2	1	1							1			5.0%
1976	1086	56	47	4	2		2							1			5.2%
1977	2813	111	92	12	4	2			1								3.9%
1978	3210	164	153	5	3	2								1			5.1%
1979	3807	138	107	20	7				1					2	1		3.6%
1980	3327	88	70	13	2	2	1										2.6%
1981	3118	109	87	9	8	1	2	2									3.5%
1982	2695	69	41	16	9	1						1	1				2.6%
1983	4274	117	59	32	14	5	1	3				1	2				2.7%
1984	2405	57	31	17	5	3							1				2.4%
1985	4471	167	128	20	12	3	2	2									3.7%
1986	2976	106	72	11	9	4	5	3					2				3.6%
1987	2781	82	48	23	8			3									2.9%
1988	3255	140	99	19	8	2	5	1					6				4.3%
1989	2779	143	98	16	11	9	1	4					4				5.1%
1990	3401	170	116	29	9	7		5					4				5.0%
1991	4661	230	162	39	11	2	5	5					6				4.9%
1992	6161	385	249	67	30	9	11	9					9	1			6.2%
1993	5493	373	249	65	19	15	6	7					12				6.8%
1994	5573	438	290	50	37	17	3	9	2				30				7.9%
1995	6940	567	249	137	89	33	12	12	2	1			31	1			8.2%
1996	7622	754	386	193	83	36	13	13					30				9.9%
1997	7307	714	384	159	91	34	11	5					30				9.8%
1998	4359	418	219	110	33	20	11	6					19				9.6%
1999	3762	343	196	87	23	17	3	8					9				9.1%
2000	3057	316	192	71	26	8	4	4	1				9	1			10.3%
2001	2635	283	151	60	33	14	2	3					19	1			10.7%
2002	2394	241	141	48	24	8	7	3	3				7				10.1%
2003	2675	242	121	66	26	12		2					15				9.0%
2004	2392	225	119	60	16	10	3	7					10				9.4%
2005	2199	215	116	48	18	13	5	5					10				9.8%
2006	1601	178	94	46	14	9	2	3					9	1			11.1%
2007	3065	299	150	71	41	17	6	3					11				9.8%
2008	3198	255	106	65	36	32	7	2					7				8.0%
2009	3195	235	113	68	34	9	3	2	1				5				7.4%
2010	3284	200	105	48	24	13	2	1	1				6				6.1%
2011	2442	132	68	17	21	9	7	3					7				5.4%
2012	2405	159	71	46	23	7	4	7					1				6.6%
2013	2813	180	87	46	25	7	7	2					6				6.4%
2014	1812	85	46	25	11	1							2				4.7%
2015	1106	55	38	8	7								2				5.0%
2016	1270	67	41	16	2	1	5	1					1				5.3%
2017	739	26	14	4	3	5											3.5%
2018	155	10	9	1													6.5%
2019	413	9	6	3													2.2%
2020	275	3	2	1													1.1%
2021	159	0															
Unk	2348	1067											1067				45.4%
Grand T	151743	10647	5590	2007	924	401	161	149	10	3			1396	6			7.0%

Table 7. Available Catch Per Unit Effort indices for the northern blue shark stock.

	Venezuela LL	Spain LL	Portugal LL	US pelagic LL	Japan LL	Chinese-Taipei LL	Morocco LL									
	VEN-LL	SPN-LL	POR-LL	US-LL	JPN-LL	CTP-LL	MOR-LL									
SCRS Do	SCRS/2015/022	SCRS/2023/040	SCRS/2023/045	SCRS/2023/046	SCRS/2023/050	SCRS/2023/059	SCRS/2023/058									
Age rang																
Catch Ur	Number															
Effort U	1000 hooks															
Std. Met	Delta log-normal															
Year	enLL.CPU	JenLL.CV	SPLL.CPUE	SPLL.CV	POR.CPUE	POR.CV	US.CPUE	US.CV	JPN.CPUE	JPN.CV	CTP.CPUE	CTP.CV	MOR.CPUE	MOR.CV		
1990																
1991																
1992							6.109	0.27								
1993							9.362	0.248								
1994	0.05	1.08					8.27	0.247	1.03	0.12						
1995	0.07	0.87					8.215	0.252	1.17	0.11						
1996	0.02	1.90					6.03	0.446	1.01	0.11						
1997	0.15	0.69	186.37	0.0226	160.89	0.08	12.443	0.284	1.06	0.12						
1998	0.22	0.67	180.36	0.0227	163.87	0.07	14.726	0.293	0.93	0.11						
1999	0.12	0.84	212.08	0.0248	141.54	0.07	6.711	0.278	0.64	0.12						
2000	0.15	0.74	285.83	0.0240	189.44	0.08	9.441	0.267	0.71	0.14						
2001	0.13	0.77	259.30	0.0236	215.57	0.08	4.877	0.324	0.74	0.11						
2002	0.07	1.03	222.91	0.0240	191.07	0.08	5.813	0.318	0.53	0.11						
2003	0.04	1.26	258.79	0.0273	229.91	0.08	3.897	0.293	0.77	0.10						
2004	0.03	1.53	233.39	0.0278	262.03	0.08	8.941	0.285	0.53	0.09						
2005	0.01	3.88	223.52	0.0293	217.76	0.08	3.584	0.293	0.69	0.07						
2006	0.01	2.24	221.88	0.0324	213.06	0.08	3.914	0.292	0.87	0.08						
2007	0.06	1.35	250.51	0.0335	235.13	0.08	6.665	0.312	1.02	0.09	0.55	0.07				
2008	0.09	1.16	289.60	0.0336	223.60	0.08	6.844	0.294	1.49	0.08	0.46	0.07				
2009	0.05	1.56	274.86	0.0320	233.14	0.08	6.383	0.294	1.24	0.11	0.52	0.07				
2010	0.04	1.54	269.23	0.0313	274.04	0.08	7.451	0.286	1.44	0.16	0.89	0.04	94	0.11		
2011	0.04	1.51	279.63	0.0315	244.96	0.07	13.683	0.271	1.15	0.18	0.77	0.06	233	0.08		
2012	0.11	1.00	275.01	0.0309	310.08	0.08	7.184	0.279	1.63	0.20	0.68	0.06	248	0.04		
2013	0.04	1.84	288.31	0.0319	309.59	0.08	6.864	0.278	1.26	0.23	0.95	0.06	165	0.04		
2014			272.34	0.0300	288.26	0.07	6.487	0.275	1.36	0.22	0.88	0.08	261	0.08		
2015			281.97	0.0283	383.11	0.08	6.467	0.298	1.37	0.18	0.07	0.18	304	0.06		
2016			257.40	0.0279	373.44	0.08	8.442	0.274	1.17	0.20	1.66	0.03	385	0.05		
2017			244.98	0.0289	344.19	0.08	6.909	0.276	1.13	0.21	0.93	0.06	333	0.03		
2018			241.42	0.0315	330.21	0.08	4.027	0.342	0.74	0.21	0.81	0.06	267	0.09		
2019			239.11	0.0312	340.89	0.08	3.664	0.306	0.91	0.21	0.71	0.06	383	0.05		
2020			260.78	0.0202	373.14	0.07	3.505	0.307	0.64	0.21	0.67	0.06	262	0.06		
2021			263.46	0.0282	345.71	0.08	3.616	0.317	0.77	0.21	0.24	0.09	340	0.05		
2022							4.25	0.33					270	0.07		

Table 8. Available Catch Per Unit Effort indices for the southern blue shark stock.

Year	SP.CPUE	SP.CV	JPN.CPUE	JPN.CV	CTP.CPUE	CTP.CV	BRZ.CPUE	BRZ.CV
1990								
1991								
1992							1.13	0.147
1993							0.75	0.147
1994			1.11	0.14			0.48	0.101
1995			0.46	0.16			0.94	0.093
1996			0.72	0.19			0.55	0.072
1997	310.498	0.0254	0.75	0.17			0.57	0.051
1998	324.441	0.0282	0.63	0.16			0.8	0.041
1999	339.351	0.0283	0.71	0.16			0.61	0.044
2000	438.835	0.0301	0.48	0.19			0.67	0.042
2001	403.786	0.0254	0.46	0.21			0.7	0.041
2002	379.787	0.0263	0.53	0.23			0.63	0.035
2003	346.252	0.0286	0.7	0.18			0.66	0.041
2004	358.338	0.0313	0.6	0.18			0.58	0.035
2005	408.236	0.0361	0.59	0.19			0.67	0.036
2006	402.998	0.0352	0.94	0.17			0.48	0.038
2007	401.32	0.0372	0.91	0.16	0.85	0.06	0.68	0.039
2008	391.849	0.0319	1.34	0.13	1.13	0.06	0.86	0.039
2009	440.309	0.0306	1.21	0.11	0.88	0.06	0.91	0.033
2010	429.144	0.032	1.66	0.11	1.36	0.05	0.82	0.049
2011	412.368	0.0311	1.7	0.12	0.87	0.06	1.14	0.042
2012	443.843	0.0348	1.32	0.12	1.38	0.06	1.58	0.036
2013	445.452	0.0364	1.42	0.14	1.43	0.06	1.14	0.051
2014	471.983	0.0372	1.52	0.16	1.67	0.06	0.93	0.042
2015	481.62	0.0382	1.17	0.14	1.10	0.07	1.19	0.044
2016	562.566	0.042	1.22	0.16	1.70	0.05	0.88	0.049
2017	533.862	0.0403	1.22	0.16	0.93	0.06	1.02	0.102
2018	477.055	0.0363	1.23	0.14	1.16	0.05	1.24	0.042
2019	506.571	0.0309	1.23	0.17	0.72	0.06	1.28	0.055
2020	424.626	0.0206	1.08	0.17	2.35	0.05	0.72	0.072
2021	483.047	0.028	1.08	0.2	0.60	0.06	1.49	0.044
2022					0.96	0.04	1	0.046

Table 9. Catch Per Unit Effort evaluation table for the northern blue shark stock.

Use in stock assessment?	Adequate	Adequate	Adequate	Incomplete	Adequate	Adequate	Adequate
SCRS Doc No.	SCRS/2015/022	SCRS/2023/040	SCRS/2023/045	SCRS/2023/046	SCRS/2023/050	SCRS/2023/059	SCRS/2023/058
Index Name:	Venezuela LL	Spain LL	Portugal LL	US pelagic LL	Japan LL	Chinese-Taipei LL	Morocco LL
Data Source (state if based on logbooks, observer data etc)	Observer data	voluntary scientific reporting fleet, observer data	Observers, self-sampling and port-sampling	Observer data	logbook	observer data	National fishery office (ONP), fishery department and national institute for fishery research
Do the authors indicate the percentage of total effort of the fleet the CPUE data represents?	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	No	No
If the answer to 1 is yes, what is the percentage?	0-10%	91-100%	11-20%	0-10%	21-30%	0-10%	91-100%
Are sufficient diagnostics provided to assess model performance??	Sufficient	Sufficient	Sufficient	Sufficient	Sufficient	Sufficient	Sufficient
How does the model perform relative to the diagnostics ?	Well	Well	Well	Well	Well	Well	Well
Documented data exclusions and classifications?	Yes	NA	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Data exclusions appropriate?	NA	NA	NA	Yes	Yes	NA	NA
Data classifications appropriate?	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Geographical Area	Atl NW	Atl N	Atl NE	Atl NW	Atl N	Atl N	Atl N
Data resolution level	OTH	trip	trip	Set	Set	Set	Set
Ranking of Catch of fleet in TINC database (use data catalogue)	11 or more	1-5	1-5	6-10	1-5	6-10	6-10
Length of Time Series	11-20 years	longer than 20 years	longer than 20 years	longer than 20 years	longer than 20 years	11-20 years	11-20 years
Are other indices available for the same time period?	Many	Many	Many	Few	Few	Many	
Are other indices available for the same geographic range?	Few	Few	Few	Few	Few	Many	None
Does the index standardization account for Known factors that influence catchability/selectivity? (eg. Type of hook, bait type, depth etc.)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Estimated annual CV of the CPUE series	Variable	Low	Medium	Medium	Variable	Medium	Medium
Annual variation in the estimated CPUE exceeds biological plausibility	Unlikely	Unlikely	Unlikely	Likely	Unlikely	Possible	Unlikely
Is data adequate for standardization purposes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Is this standardised CPUE time series continuous?	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
For fisheries independent surveys: what is the survey type?							
For 19: Is the survey design clearly described?							
Other Comments							

Table 10. Catch Per Unit Effort evaluation table for the southern blue shark stock.

Assessment?	Adequate	Adequate	Adequate	Adequate
	SCRS/2023/041	SCRS/2023/049	SCRS/2023/059	SCRS/2023/057
	Spain LL	Japan LL	Chinese-Taipei LL	Brazil-Uruguay LL
Data Source (state if based on logbooks, observer data etc)	voluntary scientific reporting fleet, observer data	Logbook	observer data	logbooks
Do the authors indicate the percentage of total effort of the fleet the CPUE data represents?	Yes	Yes	No	Yes
If the answer to 1 is yes, what is the percentage?	91-100%	21-30%	0-10%	51-60%
Are sufficient diagnostics provided to assess model performance??	Sufficient	Sufficient	Sufficient	Sufficient
How does the model perform relative to the diagnostics ?	Well	Well	Well	Well
Documented data exclusions and classifications?	NA	Yes	NA	Yes
Appropriate?	NA	Yes	Yes	Yes
Appropriate?	Yes	Yes	Yes	Yes
Area?	Atl S	Atl S	Atl S	Atl SW
Method?	trip	Set	Set	Set
Ranking of Catch of fleet in TINC database (use data catalogue)	1-5	1-5	1-5	1-5
Duration?	longer than 20 years	longer than 20 years	11-20 years	longer than 20 years
Are other indices available for the same time period?	Many	Few	Many	Few
Are other indices available for the same geographic range?	Few	Few	Many	Few
Does the index standardization account for Known factors that influence catchability/selectivity? (eg. Type of hook, bait type, depth etc.)	Yes	Yes	Yes	Yes
Estimated annual CV of the CPUE series	Low	Variable	Low	Low
Annual variation in the estimated CPUE exceeds biological plausibility	Unlikely	Unlikely	Unlikely	Unlikely
Is data adequate for standardization purposes	Yes	Yes	Yes	Yes
Is this standardised CPUE time series continuous?	Yes	Yes	Yes	Yes
For fisheries independent surveys: what is the survey type?				
For 19: Is the survey design clearly described?				
		For 18&19, observer data is available but not standardized due to coverage.		

Table 11. Summary of life-history parameters to be included in the 2023 assessment for the northern stock.

		North Atlantic stock			
		Previous assessment	New proposal	Decision	Source
Reproduction	L_{mat} (♂)	192-208 FL	a=-72.94 (+/-41.46) b=0.37 (+/-0.21)	a=-72.94 (+/-41.46) b=0.37 (+/-0.21)	SCRS/2023/053
	L₅₀ (♂)	200 FL	197 cm FL	197 cm FL	
	T_{mat} (♂)	5	a=-7.58 (+/-1.96) b=1.53 (+/-0.42)	a=-7.58 (+/-1.96) b=1.53 (+/-0.42)	
	T₅₀ (♂)	5	4.9	4.9	
	L_{mat} (♀)	185 FL	a=-21.36 (+/-7.42) b=0.11 (+/-0.38)	a=-21.36 (+/-7.42) b=0.11 (+/-0.38)	
	L₅₀ (♀)	185 FL	190.7 cm FL (west)	190.7 cm FL (west)	
	T_{mat} (♀)	5	a=-10.81 (+/-3.45) b=2.02 (+/-0.65)	a=-10.81 (+/-3.45) b=2.02 (+/-0.65)	
	T₅₀ (♀)	6	5.3	5.3	
	Cycle	1		1	
	GP (months)	9-12		9-12	
	L₀	47 cm FL		40 cm FL	
	Mean LS	39		39	Mejuto & García-Cortés, 2005
	Min LS	1		1	
Max LS	96		96		
Litter size vs Maternal size		LS = -23.65501 + 0.27966*FL (N = 423, R2 = 0.129)	LS = -23.65501 + 0.27966*FL (N = 423, R2 = 0.129)	Mas <i>et al.</i> , 2023	
Age & Growth	L_{inf} (♀)	310 FL	337.3 cm FL	337.3 cm FL	Carlson <i>et al.</i> , 2023
	k (♀)	0.13	0.107	0.107	
	T₀ / L₀ (♀)	-1.77	-2.43	-2.43	
	T_{max} (♀)	15	15	15	
	L_{inf} (♂)	282 FL	282.4	282.4	
	k (♂)	0.18	0.179	0.179	
	T₀ / L₀ (♂)	-1.35	-1.59	-1.59	
	T_{max} (♂)	16	16	16	
Reproduction	L_{mat} (sex combined)		a=-30.03 (+/-8.36) b=0.15 (+/-0.04)	a=-30.03 (+/-8.36) b=0.15 (+/-0.04)	Carlson <i>et al.</i> , 2023
	L₅₀ (sex combined)		197 FL	197 FL	

	T_{mat} (sex combined)		a=-8.57 (+/-1.67) b=1.66 (+/-0.33)	a=-8.57 (+/-1.67) b=1.66 (+/-0.33)	
	T₅₀ (sex combined)		5.1	5.1	
Age & Growth	L_{inf} (sex combined)		292.4 FL	292.4 FL	Carlson <i>et al.</i> , 2023
	k (sex combined)		0.157	0.157	
	T₀ / L₀ (sex combined)		-1.8	-1.8	
	T_{max} (sex combined)		16	16	
Conversion Factors	Length-length [cm]	FL=0.8313TL+1.3908		FL=0.8313TL+1.3908	Kolher <i>et al.</i> , 1995
	Length-weight (b) [cm,kg]	W=3.18E-06FL ^{3.1313}		W=3.18E-06FL ^{3.1313}	
	Length-weight (♀) [cm,kg]	W=1.30E-06TL ^{3.2}		W=1.30E-06TL ^{3.2}	Stevens, 1975
	Length-weight (♂) [cm,kg]	W=3.90E-07TL ^{3.41}		W=3.90E-07TL ^{3.41}	

Table 12. Summary of decisions about life-history parameters to be included in the 2023 assessment for the southern stock.

South Atlantic stock				
	Previous assessment	New proposal	Decision	Source
Reproduction	168-188 cm FL	a=-28.24 (+/-0.905) b=0.153 (+/-0.005)	a=-28.24 (+/-0.905) b=0.153 (+/-0.005)	Mas <i>et al.</i> , 2023
		184.4 cm FL	184.4 cm FL	Mas <i>et al.</i> , 2023
		a=-14.07 (+/-0.44) b=2.17(+/-0.07)	a=-14.07 (+/-0.44) b=2.17(+/-0.07)	Joung <i>et al.</i> , 2017; Mas <i>et al.</i> , 2023
	6.5-7	6.5	6.5	Joung <i>et al.</i> , 2017; Mas <i>et al.</i> , 2023
		a=-24.99 (+/-6.502) b=0.136 (+/-0.035)	a=-24.99 (+/-6.502) b=0.136 (+/-0.035)	Mas <i>et al.</i> , 2023
	163-190 cm FL	183.8 cm FL	183.8 cm FL	Mas <i>et al.</i> , 2023
		a=-11.93 (+/-3.18) b=1.85(+/-0.49)	a=-11.93 (+/-3.18) b=1.85(+/-0.49)	Joung <i>et al.</i> , 2017; Mas <i>et al.</i> , 2023
	6-7	6.5	6.5	Joung <i>et al.</i> , 2017; Mas <i>et al.</i> , 2023
	1		1	Montealegre-Quijano <i>et al.</i> , 2014; Mas <i>et al.</i> , 2023
	9-12		9-12	Legat & Vooren, 2004; Montealegre-Quijano <i>et al.</i> , 2014; Mas <i>et al.</i> , 2023
48 FL	47 TL	47 TL	Amorim <i>et al.</i> , 2020; Mas <i>et al.</i> , 2023	
34	37	37	Mas <i>et al.</i> , 2023	
1		1	Mejuto & García-Cortés, 2005	
94		94	Mejuto & García-Cortés, 2005	
	LS = -23.65501 + 0.27966*FL (N = 423, R2 = 0.129)	LS = -23.65501 + 0.27966*FL (N = 423, R2 = 0.129)		Mas <i>et al.</i> , 2023
Age & Growth	244-279 FL		352.1	Joung <i>et al.</i> , 2017
	0.11-0.183		0.13	
	-2.19		-1.31	
	12-16		15	
	246-259 FL		352.1	
	0.14-0.149		0.13	
	-1.3		-1.31	
	13-14		15	
Repro	168-188 FL	a=-28.19 (+/-0.896) b=0.15 (+/-0.004)	a=-28.19 (+/-0.896) b=0.15 (+/-0.004)	Mas <i>et al.</i> , 2023

	6.5-7	184.3 FL a=-14.04 (+/-0.43) b=2.17(+/-0.07) 6.5	184.3 FL a=-14.04 (+/-0.43) b=2.17(+/-0.07) 6.5	Mas <i>et al.</i> , 2023 Joung <i>et al.</i> , 2017; Mas <i>et al.</i> , 2023 Joung <i>et al.</i> , 2017; Mas <i>et al.</i> , 2023
Age & Growth	244-279 FL 0.11-0.183 -2.19 12-16	352.1 0.13 -1.31 15	352.1 0.13 -1.31 15	Joung <i>et al.</i> , 2017
Conversion Factors	TL=1.201FL+1.613 W=1.1E-06FL^3.35 W=2.2E-06FL^3.189		TL=1.201FL+1.613 FL=0.5732+1.0985PCL W=1.1E-06FL^3.35 W=2.2E-06FL^3.189	Mas <i>et al.</i> , 2014 Mas <i>et al.</i> , 2023 Montealegre-Quijano & Vooren, 2010 Montealegre-Quijano & Vooren, 2010

Table 13. Summary of the discussions about the parameters and sources of information presented for BSH to be included in the 2023 assessment.

Parameter	North	South
Length @ maturity (L_{mat})	A range was used in 2015. A maturity ogive was recently published so the ogive is proposed as a more accurate representation of maturity for the 2023 assessment.	A range was used in 2015. A maturity ogive was recently published so the ogive is proposed as a more accurate representation of maturity for the 2023 assessment.
L_{50}	A point estimate was used in 2015. Two new estimates (east and west North Atlantic) are recently available. It was decided to adopt the west North Atlantic estimate as it was considered to be more representative of the North stock.	No estimate available for the 2015 assessment. Recently, one study has been published on maturity at length and will be used for the 2023 assessment.
Age @ maturity (T_{mat})	A range was used in 2015. A maturity at age ogive was recently published available so this was accepted as the most appropriate representation of the maturity at age proportions.	No estimate available for the 2015 assessment. Size-based maturity estimates from a recent publication were back-calculated to age using growth parameters representative of the southern stock. An age-based maturity ogive was fitted and proposed to be used in the assessment.
T_{50}	No estimate available for the 2015 assessment. A new estimate is available from the recently published maturity at age ogive so this was adopted.	No estimate available for the 2015 assessment. Size-based maturity estimates from a recent publication were back-calculated to age using growth parameters representative of the southern stock. An age-based maturity ogive was fitted and proposed to be used in the assessment.
Reproductive cycle	No changes from 2015 assessment. An annual cycle is accepted as the most parsimonious hypothesis considering other life history traits.	No changes from 2015 assessment. An annual cycle is accepted as the most parsimonious hypothesis considering other life history traits.
L_0	Information was updated based on a range of sizes, accepting the L_0 as the midpoint of the range.	Information updated based on new size estimates based on largest embryos and smallest free-swimming individuals.
Mean litter size	No new information to update the one used in the 2015 assessment.	Information updated based on a recently published study with a larger sample size than the previous available information.
Litter size range	No new information to update the one used in the 2015 assessment.	New proposed range from recently published study falls within the previous existing range. Proposal for the 2023 assessment, to use the same as in the 2015.

Parameter	North	South
Maternal size – litter size relationship	No estimates available for the 2015 assessment. It was agreed to use for the North stock the recently published relationship for the South as the best information available.	No estimates available for the 2015 assessment. A recently published relationship was adopted.
Growth parameters	Growth parameter estimates used in the 2015 assessment were based on vertebral analysis. Recent growth parameter estimates were derived from mark recapture. The mark recapture model has bigger sample size, so it was proposed to be considered as an alternative estimate of nature for the 2023 stock assessment. A faster growth rate in North Atlantic was noted.	The Group discussed that a study published in 2017 would be used to update the information available in 2015, as it presents the best information available. This study states that sex-specific growth curves should not be used as there is no statistically significant differences in growth among sexes. Growth curves estimated using both male and female samples will be used.
Sex combined parameters: reproduction	No previous information for combined sexes so recently published estimates were proposed for the 2023 assessment.	Information used in the 2015 assessment was updated based on two recently published studies. Age-based reproduction parameters were estimated based on the growth parameter estimates available for combined sexes.
Sex combined parameters: growth	No previous information for combined sexes so recently published estimates were proposed for the 2023 assessment.	Growth parameter estimates were available for the 2015 assessment. Two new studies have been recently published, one of which was selected for the assessment. The selection of this model was based on the growth parameter estimates being more biologically sound compared to the other model.

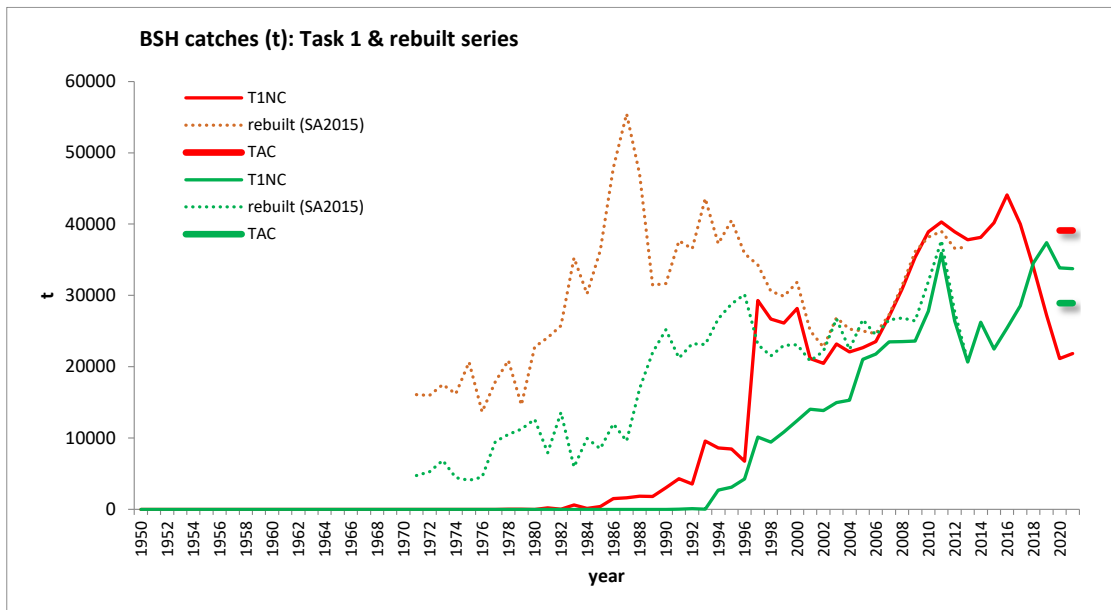


Figure 1. T1NC BSH catches (t, landings + dead discards) by stock (BSH catches in the Mediterranean not included). Dotted lines show the BSH historical rebuilt of both stocks made during the 2015 BSH stock assessment. Red and green denote northern and southern stocks.

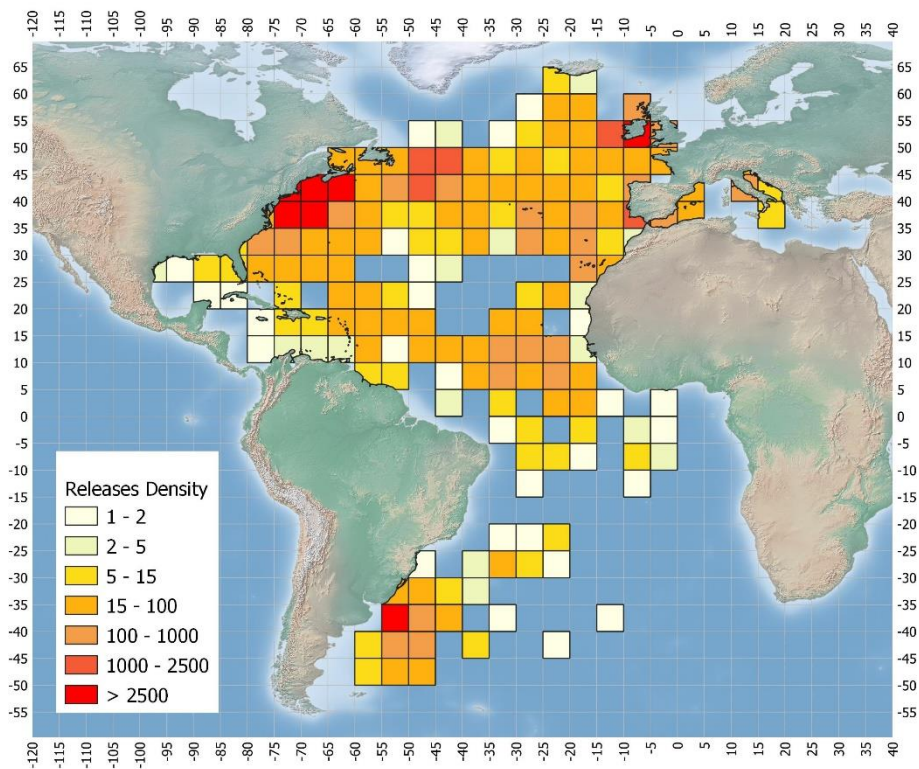


Figure 2. Density of the release positions at 5x5 lat lon grids in ICCAT conventional tagging on BSH.

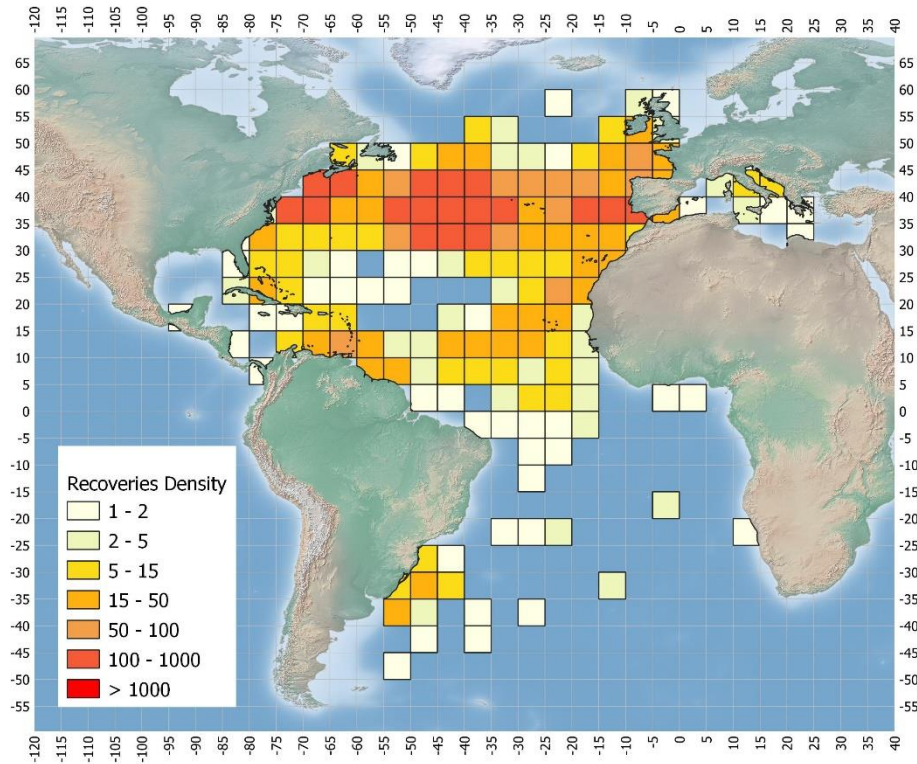


Figure 3. Density of the recovery positions at 5x5 lat lon grids in ICCAT conventional tagging on BSH.

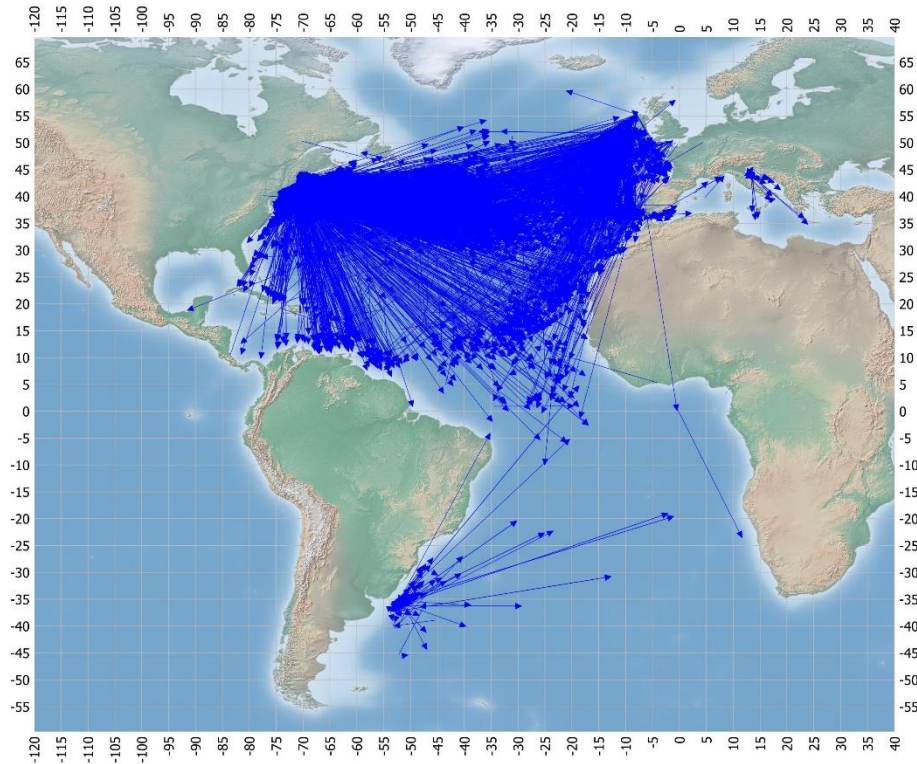


Figure 4. Straight displacement from the release to the recovery position of the recaptured specimens in ICCAT conventional tagging on BSH.

Agenda

1. Opening, adoption of Agenda and meeting arrangements
2. Review of historical and new information on biology
3. Review of fishery statistics/indicators
 - 3.1 Task 1 (catches) data and spatial distribution of catches
 - 3.2 Task 2 catch/effort
 - 3.3 Task 2 size data
 - 3.4 Tagging data
4. Indices of abundance
5. Discussion on assessment models to be developed, their assumptions and input data
 - 5.1 Catches
 - 5.2 CPUE Indices
 - 5.3 Biological parameters
 - 5.4 Size data by sex and region
 - 5.5 Fleet structure
 - 5.6 Other relevant data
6. Shark Research and Data Collection Programme (SRDCP)
7. Other matters
 - 7.1 Summary of the meeting
 - 7.2 Sharks' Executive Summaries
 - 7.3 Overview of the Responses to the Commission (including those related to para 25 of Recs. 21-09 and 22-11 on shortfin mako shark)
8. Recommendations
9. Adoption of the report and closure

List of participants

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**

Keystone Building, Suite 501, 304 Newtown Barracks, Belize City

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

Howe, Ernie

High Seas Fisheries 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, Fax: +501 223 5087, E-Mail: ernie.howe@bhsfu.gov.bz

BRAZIL**Cardoso, Luis Gustavo**

Federal University of Rio Grande - FURG, Italy Av. Carreiros Campus, 96203-900 Rio Grande - RS

Tel: +55 53 999010168, E-Mail: cardosolg15@gmail.com

Sant'Ana, Rodrigo

Researcher, Laboratório de Estudos Marinhos Aplicados - LEMA Ecola do Mar, Ciência e Tecnologia - EMCT, 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

Travassos, Paulo Eurico

Professor, Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE, Laboratorio de Ecologia Marinha - LEMAR, Departamento de Pesca e Aquicultura - DEPAq, Avenida Dom Manuel de Medeiros s/n - Dois Irmãos, CEP 52171-900 Recife, Pernambuco

Tel: +55 81 998 344 271, E-Mail: pautrax@hotmail.com; paulo.travassos@ufrpe.br

CANADA**Bowlby, Heather**

Research Scientist, Ecosystems and Oceans Science, 1 Challenger Drive, Dartmouth, Nova Scotia, B2Y 4A2

Tel: +1 902 426 5836; +1 902 456 2402, E-Mail: heather.bowlby@dfo-mpo.gc.ca

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; 276828719@qq.com; f52e@qq.com

Geng, Ziyi

Shanghai Ocean University, 999 Hucheng Huan Rd, 201306 Shanghai

E-Mail: 2227519912@qq.com

Zhang, Fan

Shanghai Ocean University, 999 Hucheng Huan Rd, 201306 Shanghai

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

CÔTE D'IVOIRE**Konan, Kouadio Justin**

Chercheur Hydrobiologiste, Centre de Recherches Océanologiques (CRO), 29 Rue des Pêcheurs, BP V 18, Abidjan 01

Tel: +225 07 625 271, Fax: +225 21 351155, E-Mail: konankouadjustin@yahoo.fr

EUROPEAN UNION

Albanozzo, Michael

Fisheries Research Unit Department of Fisheries and Aquaculture Ministry for Agriculture, Fisheries, Food and Animal Rights, LQA 3300, Malta

Tel: +356 229 26890, E-Mail: michael.albanozzo@gov.mt

Alves, Luis

MARE – Marine and Environmental Sciences Centre, Edifício CETEMARES, Avenida do porto de pesca, 2520-630 Peniche, Leiria, Portugal

Tel: +351 911 537 738, E-Mail: luis.f.alves@ipleiria.pt

Amoedo Lueiro, Xoan Inacio

Biólogo, FIP Blues Technical team, Pza. de Pontearreas, 11, 3ºD, 36800 Pontevedra, España

Tel: +34 678 235 736, E-Mail: tecnico@fipblues.com

Attard, Nolan

Department of Fisheries and Aquaculture Ministry for Agriculture, Fisheries and Animal Rights Agriculture Research & Innovation Hub, Ingiered Road, 3303 Marsa, Malta

Tel: +356 795 69516; +356 229 26894, E-Mail: nolan.attard@gov.mt

Báez Barrionuevo, José Carlos

Instituto Español de Oceanografía, Centro Oceanográfico de Málaga, Puerto Pesquero de Fuengirola s/n, 29640, España

Tel: +34 669 498 227, E-Mail: josecarlos.baez@ieo.csic.es

Barciela Segura, Carlos

ORPAGU, C/ Manuel Álvarez, 16. Bajo, 36780 Pontevedra, España

Tel: +34 627 308 726, E-Mail: cbarciela@orpagu.com; septimocielo777@hotmail.com

Coelho, Rui

Researcher, Portuguese Institute for the Ocean and Atmosphere, I.P. (IPMA), Avenida 5 de Outubro, s/n, 8700-305 Olhão, Portugal

Tel: +351 289 700 508, E-Mail: rpcoelho@ipma.pt

Erauskin-Extramiana, Maite

AZTI, Herrera Kaia, Portualdea z/g, 20110 Pasaia, Gipuzkoa, España

Tel: +34 634 210 341, E-Mail: merauskin@azti.es

Fernández Costa, Jose Ramón

Instituto Español de Oceanografía (IEO), CSIC C.O. de A Coruña, Paseo Marítimo Alcalde Francisco Vázquez, 10 - P.O. Box 130, 15001 A Coruña, España

Tel: +34 981 218 151, Fax: +34 981 229 077, E-Mail: jose.costa@ieo.csic.es

Fernández Llana, Carmen

Instituto Español de Oceanografía (IEO), Consejo Superior de Investigaciones Científicas, C/ Corazón de María, 8, 28002 Madrid, España

Tel: +34 91 342 11 32, E-Mail: carmen.fernandez@ieo.csic.es

Lopetegui Eguren, Leire

AZTI, Herrera Kaia, Portualdea z/g, 20110 Pasaia, Gipuzkoa, España

Tel: +34 667 126 943, E-Mail: llopetegui@azti.es

Ramos Cartelle, Ana

Instituto Español de Oceanografía (IEO), CSIC C.O. de A Coruña, Paseo Marítimo Alcalde Francisco Vázquez, 10 - P.O. Box 130, 15001 A Coruña, España

Tel: +34 981 205 362; +34 981 218151, Fax: +34 981 229077, E-Mail: ana.cartelle@ieo.csic.es

Rueda Ramírez, Lucía

Instituto Español de Oceanografía IEO CSIC. C.O. de Malaga, Puerto pesquero s/n, 29640 Fuengirola Málaga, España

Tel: +34 952 197 124, E-Mail: lucia.rueda@ieo.csic.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: davyanguoko83@gmail.com; davyanguoko@yahoo.fr

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
Tel: +224 624 901 068, E-Mail: klansana74@gmail.com

JAPAN

Kai, Mikihiko

Senior Reseacher, Tuna Fisheries Resources Group, Tuna and Skipjack Resources Department, National Research Institute of Far Seas Fisheries - NRIFS, Japan Fisheries Research and Education Agency, 5-7-1, Orido, Shimizu, Shizuoka 424-8633
Tel: +81 54 336 5835, Fax: +81 54 335 9642, E-Mail: kai_mikihiko61@fra.go.jp; kaim@affrc.go.jp; billfishkai@gmail.com

Semba (Murakami), Yasuko

2-12-4, Fukuura, Kanazawa ward, Yokohama, Kanagawa 2368648
Tel: +81 45 788 7952, Fax: +81 45 788 5001, E-Mail: semba_yasuko25@fra.go.jp

Uozumi, Yuji

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

MOROCCO

Baibbat, Sid Ahmed

Chef de Laboratoire des Pêches, Centre régional de l'INRH à Dakhla, Institut National de Recherches Halieutiques (INRH), 2, BD Sidi Abderrahmane, ain diab., 20100 Dakhla
Tel: +212 661 642 573, E-Mail: baibbat@inrh.ma; baibat@hotmail.com

NORWAY

Junge, Claudia

Institute of Marine Research (IMR), Nordnesgaten 50, 5005 Hordaland, Bergen
Tel: + 47 418 60794, E-Mail: Claudia.junge@hi.no

PANAMA

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

UNITED KINGDOM OF GREAT BRITAIN AND NORTHERN IRELAND

Ellis, Jim

Fisheries Scientist, Centre for Environment, Fisheries and Aquaculture Science (Cefas), Pakefield Road, Suffolk Lowestoft NR33 0HT
Tel: +44 1502 524300; +44 1502 562244, Fax: +44 1502 513865, E-Mail: jim.ellis@cefasc.gov.uk; jim.ellis@cefasc.co.uk

Phillips, Sophy

Fisheries Scientist, Centre for Environment, Fisheries and Aquaculture Science (Cefas), Pakefield Road, Lowestoft Suffolk NR33 0HT
Tel: +44 1502 527754, E-Mail: sophy.phillips@cefasc.co.uk

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@cefasc.gov.uk; stuart.reeves@cefasc.co.uk

Thomas, Simon

University of York, Heslington, York YO10 5DD
Tel: +447791662590, E-Mail: simon.f.thomas@york.ac.uk

UNITED STATES

Babcock, Elizabeth

Professor, Rosenstiel School of Marine and Atmospheric Science, University of Miami, Department of Marine Biology and Ecology, 4600 Rickenbacker Causeway, Miami Florida 33149
Tel: +1 305 421 4852, Fax: +1 305 421 4600, E-Mail: ebabcock@rsmas.miami.edu

Carlson, John

NOAA Fisheries Service, Southeast Fisheries Science Center, 3500 Delwood Beach Road, Florida Panama City 32408
Tel: +1 850 624 9031, Fax: +1 850 624 3559, E-Mail: john.carlson@noaa.gov

Courtney, Dean

NOAA Fisheries Service, Southeast Fisheries Science Center Panama City Laboratory, 3500 Delwood Beach Road, Panama City Beach Florida 32408
Tel: +1 850 234 6541, E-Mail: dean.courtney@noaa.gov

Díaz, Guillermo

NOAA Fisheries Service, 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

Fisch, Nicholas

NOAA Fisheries Service, Southeast Fisheries Science Center, 101 Pivers Island Road, Beaufort, North Carolina 28516
Tel: +1 727 798 8424, E-Mail: nicholas.fisch@noaa.gov; nickcfisch@gmail.com

Passerotti, Michelle

NOAA Fisheries Service, Northeast Fisheries Science Center, 28 Tarzwell Dr, Narragansett 02882
Tel: +1 401 782 3281, E-Mail: michelle.passerotti@noaa.gov

Rice, Joel

JSR Marine Consulting, 1690 Hillcrest Ave, Saint Paul, MN 55116
Tel: +1 651 442 6500, E-Mail: ricemarineanalytics@gmail.com

Zhang, Xinsheng

NOAA Fisheries Service, 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

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

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

Jiménez Cardozo, Sebastián

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: jimenezpsebastian@gmail.com

Mas, Federico

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: f.masbervejillo@gmail.com

VENEZUELA

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

Evaristo, Eucaris del Carmen

Ministerio del Poder Popular de Pesca y Acuicultura, Corresponsal del Atlántico, Parque Central, Torre Este, piso 17, Caracas
Tel: +58 416 883 3781, E-Mail: eucarisevaristo@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

Novas, María Inés

Directora General de la Oficina de Integración y Asuntos Internacionales, Ministerio del Poder Popular de Pesca y Acuicultura
- MINPESCA

Tel: +58 412 456 3403, E-Mail: oai.minpesca@gmail.com; asesoriasminv@gmail.com

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

CHINESE TAIPEI

Liu, Kwang-Ming

Professor, Institute of Marine Affairs and Resource Management, National Taiwan Ocean University, No.2, Peining Rd.,
Jhongjheng District, Keelung City 20224, 202301

Tel: +886 2 2462 2192, Fax: +886 2 2462 0291, E-Mail: kmliu@mail.ntou.edu.tw

COSTA RICA

Álvarez Sánchez, Liliana

Funcionaria de la Oficina Regional del Caribe – Limón, Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura, 4444

Tel: +506 863 09387, Fax: +506 263 00600, E-Mail: lalvarez@incopesca.go.cr

OBSERVERS FROM INTERGOVERNMENTAL ORGANIZATIONS

INDIAN OCEAN TUNA COMMISSION - IOTC

Fu, Dan

Stock Assessment Expert, IOTC, Victoria, Mahe, Seychelles

Tel: +248 252 5471, E-Mail: dan.fu@fao.org

OBSERVERS FROM NON-GOVERNMENTAL ORGANIZATIONS

BRAZILIAN ASSOCIATION OF FISH INDUSTRIES - ABIPESCA

Pestana, Lais

ABIPESCA, SGAN 601 bloco H Ed. ION, 70830-010 Brasília, DF, Brazil

Tel: +55 489 844 75135, E-Mail: lais@abipesca.com.br; laisbelsito@gmail.com

SHARKPROJECT INTERNATIONAL

Ziegler, Iris

SHARKPROJECT International, Rebhaldenstrasse 2, 8910 8910 Affoltern am Albis, Switzerland

Tel: +49 174 3795 190, E-Mail: i.ziegler@sharkproject.org; int.cooperation@sharkproject.org; dririsziegler@web.de

THE SHARK TRUST

Hood, Ali

The Shark Trust, 4 Creykes Court, The Millfields, Plymouth PL1 3JB, United Kingdom

Tel: +44 7855 386083, Fax: +44 1752 672008, E-Mail: ali@sharktrust.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

Braccini, Matias

Senior Research Scientist, Shark and Ray Sustainability, Department of Primary Industries and Regional Development, 39
Northside Dr Hillarys WA 6025, Australia

Tel: +61 0892 030 211, E-Mail: Matias.Braccini@dpird.wa.gov.au

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
Palma, Carlos
Mayor, Carlos
Kimoto, Ai
Taylor, Nathan
García, Jesús

List of papers and presentations

<i>Doc Ref</i>	<i>Title</i>	<i>Authors</i>
SCRS/2023/004	Blue Shark Data Preparatory Meeting	Anonymous
SCRS/2023/011	Blue Shark Stock Assessment Meeting	Anonymous
SCRS/2023/038	Blue Shark: Age and growth from ICCAT conventional tag data	Ramos-Cartelle A., Carroceda A., García-Cortés B., Fernández-Costa J., Mejuto J.
SCRS/2023/039	Data-mining of blue shark length of North and South Atlantic stocks from the Spanish surface longline 1997-2021	García-Cortés B., Ramos-Cartelle A., Fernández-Costa J., Mejuto J.
SCRS/2023/040	Updated standardized catch rates in biomass for the North Atlantic stock of blue shark (<i>Prionace glauca</i>) from the Spanish surface longline fleet for the period 1997-2001	Mejuto J., Ramos-Cartelle B., García-Cortés B., Fernández-Costa J.
SCRS/2023/041	Updated standardized catch rates in biomass for the South Atlantic stock of blue shark (<i>Prionace glauca</i>) from the Spanish surface longline fleet for the period 1997-2001	Fernández-Costa J., Ramos-Cartelle A., García-Cortés B., Mejuto J.
SCRS/2023/044	Methods for estimating discards of shortfin mako (<i>Isurus oxyrinchus</i>) by the Portuguese longline fleet in the North Atlantic	Coelho R., Rosa D., Lino P.G.
SCRS/2023/045	Updated standardized CPUEs of blue shark in the Portuguese pelagic longline fleet operating in the North Atlantic (1997-2021)	Coelho R., Rosa D., Lino P.G.
SCRS/2023/046	Standardized catch rates of blue sharks in the western North Atlantic Ocean from the U.S. pelagic longline observer program	Zhang X., Cortes E.
SCRS/2023/047	Review and preliminary analyses of conventional tagging data on Atlantic blue shark stocks (<i>Prionace glauca</i>)	Ortiz M., Garcia J., Taylor N.
SCRS/2023/049	Spatio-temporal model for CPUE standardization: application to blue shark caught by Japanese tuna longline fishery in the South Atlantic from 1994 to 2021	Kai M.
SCRS/2023/050	Spatio-temporal model for CPUE standardization: application to blue shark caught by Japanese tuna longline fishery in the North Atlantic from 1994 to 2021	Kai M.
SCRS/2023/051	Structural uncertainty in RFMO pelagic shark stock assessments: examples and recommendations resulting from two recent applications	Rice J., Courtney, D.
SCRS/2023/052	Summary of data from the Southwest of England blue shark fishery from 1953-2021	Thomas S., Alsop A., Chapman R.S., Collings M., Davis P., Faisey K.F., Forester M., Hodder L., Howell A., Malia O., Margetts D., McKie K.A., McMaster J.D., Murphy S., Narbett S., Newell S., Rogers J., Somerfield P.J., West D., Whittaker P., Wright S., Wyatt K., Uren D., Rudd H.S., Vas P., Jones G.
SCRS/2023/053	Age, growth and maturity of blue shark (<i>Prionace glauca</i>) in the Northwest Atlantic Ocean	Carlson J., Passerotti M., McCandless C.
SCRS/2023/054	Stock identification of Atlantic blue shark (<i>Prionace glauca</i>)	Carlson J., McCandless C., Passerotti M.

SCRS/2023/055	A preliminary study on standardized indices of blue shark from the Chinese longline fishery in the Atlantic Ocean during 2012 - 2021	Feng J., Zhang F., Li Y., Zhu J., Wu F.
SCRS/2023/056	Brief update on size distribution of blue shark (<i>Prionace glauca</i>) in the Caribbean Sea and adjacent waters of the North Atlantic Ocean caught by Venezuelan fisheries	Arocha F., Evaristo E., Marcano J.H., Narvaez M.
SCRS/2023/057	Catch-Per-Unit-Effort Standardization for the southern Atlantic Blue Shark (<i>Prionace glauca</i>) based on Brazilian and Uruguayan longline fishery data	Cardoso L.G., Sant'Ana R., Forselledo R., Cardoso G., Mourato B., Domingo A., Kikuchi E., Travassos P.
SCRS/2023/058	Standardized Catch Per Unit Effort (CPUE) of blue shark (<i>Prionace glauca</i>) caught by the Moroccan longline fishery in the Atlantic	Serghini M., Ahmed B., Abid N., Najd A., Bensbai J.
SCRS/2023/059	Updated standardized CPUE, size and spatial distribution of the blue shark (<i>Prionace glauca</i>) caught by the Taiwanese longline fishery in the Atlantic Ocean	Liu K., Su K.U.
SCRS/2023/060	Comparison and analysis of South Atlantic CPUE ICCAT BSH assessment	Rice J.
SCRS/2023/061	Comparison and analysis of North Atlantic CPUE 2023 ICCAT BSH assessment	Rice J.
SCRS/P/2023/030	Reproductive biology of the blue shark (<i>Prionace glauca</i>) in the South Atlantic Ocean	Mas F., Cortés E., Coelho R., Defeo O., Forselledo R., Domingo A.
SCRS/P/2023/031	Blue shark (<i>Prionace glauca</i>) movements and vertical overlap with longline fishing gears in the southwestern Atlantic Ocean	Mas F., Cortés E., Coelho R., Defeo O., Miller P., Carlson J., Gulak S., Domingo A.
SCRS/P/2023/032	Hooking mortality of blue sharks (<i>Prionace glauca</i>) caught by commercial longliners in the southwestern Atlantic Ocean	Max F., Cortés E., Coelho R., Defeo O., Jiménez S., Domingo A.
SCRS/P/2023/033	Summary of the distribution patterns and size data from observer programs used in the last blue shark stock assessment, with a discussion on options for updating in the new stock assessment	Coelho R.
SCRS/P/2023/034	Capture data and biological characteristics of the blue shark <i>Prionace glauca</i> in the Exclusive Economic Zone of Côte d'Ivoire	Konan K.J.
SCRS/P/2023/035	Continuity of Stock Synthesis data inputs and structural assumptions from 2015 to 2023 for North Atlantic BSH	Courtney D.
SCRS/P/2023/036	Porbeagle on the move	Junge C.

SCRS Documents and Presentation Abstracts as provided by the authors

SCRS/2023/038 - El documento analizan registros de marcado-recaptura convencional de tintorera disponibles en la base de datos de ICCAT seleccionando distintos sets de datos, varias ecuaciones de transformación entre TL y FL. Valores históricos de FL_{max} fueron también revisados. Los resultados se comparan con los descritos por otros autores.

SCRS/2023/039 - The paper summarizes the length data-mining carried out in recent years in order to obtain a broad overview of the average length over time of the blue shark (*Prionace glauca*) between years 1997-2021 for the North and South Atlantic stocks. The data-mining was carried out through an intense compilation of records from samples on board commercial trips, experimental and tagging surveys, personal notes from skippers that were voluntarily provided for this scientific contribution through a collaborative science action, as well as through sampling during landings. The length data series was analyzed using GLM models to obtain relative and standardized trend of the mean length over time. The results showed a stable trend of the mean length and a slightly upward in the most recent period for both stocks.

SCRS/2023/040 - Standardized catch rates per unit of effort (CPUE) were updated for the North Atlantic stock of blue shark (*Prionace glauca*) using Generalized Linear Models (GLM). A total of 15,795 trips of the Spanish surface longline fleet targeting swordfish, between 1997-2021 period were analyzed. The main factors considered were year, quarter, area, gear and targeting strategy. The base case model explained the 83% of CPUE variability in gutted weight. Most of the variability was explained by the proxy of the targeting criteria followed by gear factor. Other factors were also significant, but less important. The standardized CPUE show an increasing trend until 2008 and remains stable since then to 2021.

SCRS/2023/041 - This paper provides an update of standardized catch rates in weight of blue shark using a Generalized Linear Model (GLM) from a total of 7,139 trips carried out by the Spanish surface longline fleet targeting swordfish in the South Atlantic stock for the period 1997-2021. The criteria used to define explanatory variables were similar to those used in previous papers. The main factors considered in the analysis were year, quarter, area, targeting criteria of skippers, gear and the interaction quarter-area. The results indicate that the target criteria of the skippers was the most important factor which explained the CPUE variability followed by gear and in less extent the other factors analyzed. The GLM results explained 84% of CPUE variability in gutted weight. The results showed an increasing trend reaching a peak in 2017 then a slight decrease until 2020 followed by an increased trend in most recent years.

SCRS/2023/044 - This document presents preliminary information to start addressing the ICCAT Commission request for estimation of discards of shortfin mako (*Isurus oxyrinchus*) (ICCAT Rec. 21-09), with a view to eventually allow for a possible future retention allowance in the North Atlantic. The intent of this paper is to provide an example of a possible approach for estimation of discards of shortfin mako in the Portuguese pelagic longline fleet, with known effort data, including date and location. The estimation is based on GAM models that modelled both total catches and discards of shortfin mako from fishery observer data between 2019 and 2022. With those models, and as an example, we then provide predictions for the dead discards and live releases in years 2020 and 2021.

SCRS/2023/045 - This document updates the catch, effort and standardized CPUE for the North Atlantic blue shark captured by the Portuguese pelagic longline fleet. Nominal annual CPUE were calculated in biomass (kg/1000 hooks) and were standardized with Generalized Linear Models (GLM) and Generalized Linear Mixed Models (GLMM) using year, quarter, area, gear type, targeting effects and area:quarter interactions as fixed factors, and year:area as random effects. Sensitivity analyzes were carried out for the model type (lognormal, tweedie, gamma or delta lognormal), targeting effects (ratios or cluster analysis), and definition of areas. Model goodness-of-fit was carried out with AIC and the pseudo R², and model validation with residual analysis. This paper updates the previous index from the Portuguese fleet and can be considered for the blue shark stock assessment being carried out by ICCAT in 2023. The final standardized CPUE trend shows an overall increasing trend from the start of the time series in 1997 until 2015, and then a relatively stable period between 2015 and 2021 with yearly oscillations.

SCRS/2023/046 - An updated index of abundance was developed for blue shark (*Prionace glauca*) from the U.S. pelagic longline fishery observer program (1992-2022). The index was calculated using a two-step delta-lognormal approach that treats the proportion of positive sets and the CPUE of positive catches separately. Observations affected by fishing regulations (time-area closures or bait restrictions) were excluded in this analysis. The standardized index with 95% confidence intervals is reported. The standardized index showed an initial increasing trend from 1992 to 1998, followed by a decrease to 2003, an increase to 2011, and a subsequent decrease to 2022.

SCRS/2023/047 - Conventional tagging data of North and South Atlantic blue shark stocks were reviewed, and preliminary analyses were performed for its use within the stock evaluation. The tag releases and recapture records were revised, updated, and standardized, to summarize size distributions, time at large and distance displacement between release and recapture locations. Most of the tag releases are in the North Atlantic area, recaptures suggested a low exchange of individuals between current stock management units in the Atlantic and Mediterranean. Size distribution of tag releases and recaptures show unimodal normal distributions with a mean size of 156 and 189 SFL cm, respectively. Time at large showed recaptures up to 15 years at liberty, with a mean of 407 days at large. Stainless steel tag's reporting rates were higher than plastic double-barb streamers. And inferred movement patterns suggest a clockwise migration in the North Atlantic from the eastern coast of North America to Europe following the Gulf Stream current and returning southwest to the equatorial region and the Caribbean Sea.

SCRS/2023/049 - Abundance indices of blue shark caught by Japanese longline fishery from 1994 to 2021 in the South Atlantic were estimated. Since the catch data of sharks caught by commercial tuna longline fishery is usually underreported due to discard of sharks, the author filtered the logbook data using the similar filtering methods applied in the previous analysis. The nominal CPUE of filtered data was then standardized using the spatio-temporal generalized linear mixed model (GLMM) to provide the annual changes in the abundance of blue sharks in the South Atlantic. The author focused on interannual variations of the density in the model to account for spatially and annually changes in the fishing location due to the target changes of tuna and tuna-like species. The estimated CPUE revealed an upward trend from 2005 to 2011, and then a downward trend until 2015. Thereafter the CPUE slightly decreased in recent years. The estimated CPUE using the spatio-temporal model with a large amount of data collected in the wide waters in the South Atlantic is a very useful information about the abundance of blue sharks.

SCRS/2023/050 - Abundance indices of blue shark caught by Japanese longline fishery from 1994 to 2021 in the North Atlantic were estimated. Since the catch data of sharks caught by commercial tuna longline fishery is usually underreported due to discard of sharks, the author filtered the logbook data using the similar filtering methods applied in the previous analysis. The nominal CPUE of filtered data was then standardized using the spatio-temporal generalized linear mixed model (GLMM) to provide the annual changes in the abundance. The author focused on interannual variations of the density in the model to account for spatially and annually changes in the fishing location due to the target changes of tuna and tuna-like species. The estimated CPUE revealed downward trend from 1994 to 2004, and then sharply increased until 2008. Thereafter the CPUE was stable until 2015 with annual fluctuations and then decreased in recent years. The estimated CPUE using the spatio-temporal model with a large amount of data collected in the wide waters in the North Atlantic is a very useful information about the abundance of blue sharks.

SCRS/2023/051 - This study provides two examples of the use of structural uncertainty grids in RFMO pelagic shark stock assessments. The examples are provided based on recent assessments of blue shark (*Prionace glauca*) conducted for the Indian Ocean Tuna Commission (IOTC) and of oceanic whitetip (*Carcharhinus longimanus*) conducted for the Western and Central Pacific Fisheries Commission (WCPFC). Details cover the use of multiple axes of uncertainty within a structural uncertainty grid, the use of structural uncertainty grid results to identify key assessment uncertainties, and how inter-assessment research led to a reduction in the axes of uncertainty within the grid structure over time and, consequently, to reduced assessment uncertainty. The use of weights on individual model runs and how to interpret results of a weighted group of runs within ensemble modeling are also discussed. The examples provided here demonstrate the use of a structural uncertainty grid to evaluate the effects of potential management actions and reduce, over time, assessment uncertainty.

SCRS/2023/052 - Results from analysis of the Southwest of England recreational Blue Shark fishery from 1953-2019 are presented for the purpose of the 2020 ICCAT request for data on the species. During this period 108731 Blue Sharks were captured for 56650 days fished, giving an overall CPUE of 1.02 fish/trip. CPUE initially peaked during the 1950s between 2.93-4.59 before declining during the 1960s. CPUE reached a nadir of 0.18 in 2000 then showed an increasing trend for 2010-2014. CPUE increased markedly from 2.58 in 2014 to 5.33 in 2015 and peaked at 8.85 fish/trip in 2017 before decreasing slightly during 2018-2021. Immature female fish dominated catches throughout, although both male and female mature fish were present during certain periods.

SCRS/2023/053 - Age, growth, and maturity estimates for the northwest Atlantic population of blue shark (*Prionace glauca*) were updated from previous studies with samples collected from 2002-2019. Growth rates from three models were developed from aged vertebrae and from tag-recaptured individuals and maturity estimated from aged sharks rather than back-transforming length into age from growth equations. The best fitting model was von Bertalanffy growth equation, and the estimates were similar to those previously derived. Von Bertalanffy growth parameters (sexes combined) derived from vertebral length-at-age data are $L_8 = 292$ cm FL, $K = 0.157$ yr⁻¹, and $t_0 = -1.80$ yr-1 whereas those developed from the tag-recapture model were $L_8 = 249$ cm FL, $K = 0.29$ yr⁻¹. The median size and age at maturity estimates were 197 cm FL and 4.9 years for males and 191 cm FL and 5.3 years for females. Overall, growth and maturity estimates for blue shark suggest the species is fast growing and matures earlier than many other species of sharks.

SCRS/2023/054 - We conducted a review of all available information on genetics, tagging, and movement of blue shark (*Prionace glauca*) in the Atlantic Ocean since 2015 to evaluate stock structure and inform the upcoming stock assessment. There is evidence of a north-south movement across the equator by larger, older individuals particularly in the eastern Atlantic. However, the observed movement rates between the north and south Atlantic appear to be low enough to consider separate spatial units for stock assessment. When considering genetics, several studies found complete genetic homogeneity across the Atlantic Ocean (and globally in some cases). However, small sample size combined with the pace of drift of genetic traits and population size may impact results. Additional studies have found genetic differentiation within the Atlantic Ocean, and between the Atlantic Ocean and the Mediterranean Sea which further confounds splitting stocks based on genetics. Outside of the Mediterranean Sea, there is no new evidence to suggest further splitting of the Atlantic Ocean beyond a northern and southern stock is required at this time.

SCRS/2023/055 - A preliminary study is presented on the standardization of index of Blue shark from the Chinese longline fishery in the Atlantic Ocean during 2012-2021. The results of the spatial and temporal distributions of catch and nominal CPUE show the geographical range of Blue shark caught by the Chinese longline fleets is expanding. Compared to nominal CPUE, the variation of different fishing years is smoother in standardized CPUE. In general, the standardized CPUE of Blue shark from the Chinese longline fishery in the Atlantic Ocean slightly increase in 2013, and then decreased to a stable level from 2014 to recent year in 2021.

SCRS/2023/056 - In this document, statistical data from past ICCAT sponsored monitoring programs for data improvement in Venezuela and available information from the National Observer Program were used to update specific blue shark information for the period of 2013-2018 caught by the industrial longline fishery and from the artisanal drift-gillnet fishery for the period 2013-2022. Information on size and sex of blue shark from the Venezuelan pelagic longline fishery and catch & effort, and size information from the artisanal drift-gillnet fishery is updated for the period 2013-2018 (LL) and through 2022 (artisanal, GN). The document reviews the size distribution of 625 blue sharks from both fisheries.

SCRS/P/2023/030 - Reproductive data for the blue shark in the southwest Atlantic Ocean based on scientific observer data collected between 1998 and 2019 were presented. The document provided new estimates of median size at maturity for both sexes, data on female fecundity and the relationship between litter size and maternal size, embryo size and development, probable gestation time, estimates of most likely size at birth, and potential parturition areas. Some aspects related to the reproductive cycle of the species in the South Atlantic were presented, including evidence that suggests that a portion of the reproductively active female population could be completing the entire reproductive cycle within the southwestern area of the Atlantic.

SCRS/P/2023/031 - Information on blue sharks' movements in the southwestern Atlantic Ocean based on conventional and satellite tagging, and estimates of vertical overlap between the species and commercial longliners based on data loggers was presented. Information was provided in terms of short- and large-sale horizontal movements, vertical distribution and behavior, and encounterability estimates with shallow and deep-set commercial longliners.

SCRS/P/2023/032 - We present at-vessel or hooking mortality estimates of blue sharks caught by commercial longliners in the southwestern Atlantic Ocean based on scientific observer data. A general additive model was fitted to the data considering biological, environmental, and operative aspects of the fishery as candidate variables. Data on blue sharks caught on branchlines equipped with data loggers were also presented to provide insight into the timing of catches and post-capture behavior.

SCRS/2023/057 - Catch and effort data from Brazilian and Uruguayan tuna longline fishery in the South Atlantic Ocean from 1978 to 2022 were analyzed. The effort was distributed in a wide area of the western Atlantic Ocean. The CPUE of the southern blue shark was standardized by a GLM using a Delta Lognormal approach. The factors used in the models were: year, quarter, flag, vessel, hooks per floats, hooks, and the lat-long reference for each five by 5 degrees square. After the data cleaning, an index was estimated for the period between 1992 to 2022. The estimated delta-lognormal index showed three distinct periods. Between 1992 and 2005, the index was marked by stable smooth and low values. The second one, from 2006 to 2012, presented a slight increase in relative abundance attaining its peak in 2012. The third period, from 2013 to 2022, showed a dynamic pattern with higher values than the beginning of the series but without any apparent increase or decreasing trend.

SCRS/2023/058 - Blue shark *Prionace glauca* is harvested as bycatch by the Moroccan longliners targeting swordfish *Xiphias gladius* in the South of Moroccan Atlantic waters. We generated a time series of standardized catch per unit effort (CPUE) for blue shark by initially analyzing the identification of fishing tactics using a multi-table method, and then estimating the duration of individual fishing trips using commercial fishing, and scientific survey data. After completing all the necessary information, we use two statistical models, including Boosted Regression Trees model (BRT) with main effects and two-way interactions. BRT with two-way interactions was selected as the best model to estimate CPUE with less RMSE and high PDE. The analysis of standardized CPUE reveals an increase trend since the early two years, followed by a slight decline in 2013 and significant increase for three years after and subsequent stability in the last six years of the time series.

SCRS/P/2023/033 - This presentation provided a summary of the distribution patterns and size data from observer programs used in the last blue shark stock assessment, with a discussion on options for updating in the new stock assessment.

SCRS/P/2023/034 - This presentation provided a summary of capture data and biological characteristics of the blue shark *Prionace glauca* in the Exclusive Economic Zone of Côte d'Ivoire.

SCRS/2023/059 - The blue shark *Prionace glauca* catch and effort data from observers' records of Taiwanese large longline fishing vessels operating in the Atlantic Ocean from 2007-2022 were analyzed. Based on the shark by-catch rate, five areas, namely, A (North of 20°N), B (5°N-20°N), C (5°N-15°S), D (15°S-50°S, West to 20°W) and E (15°S-50°S, 20°W-20°E), were categorized. To cope with the large percentage of zero shark catch, the catch per unit effort (CPUE) of blue sharks, as the number of fish caught per 1,000 hooks, was standardized using a two-step delta-lognormal approach that treats the proportion of positive sets and the CPUE of positive catches separately. Standardized indices with 95% bootstrapping confidence intervals are reported. The standardized CPUE of blue sharks in the North Atlantic had a lowest value in 2015, peaked in 2016, and decreased thereafter. The standardized CPUE of blue sharks in the South Atlantic was relatively stable from 2007-2019 but peaked in 2020 and decreased thereafter. The mean sizes of females were significantly smaller than those of males ($P < 0.05$) in the North and South Atlantic Ocean. The mean size of males in Area B was larger than that in Area A ($P < 0.05$) but no significant difference was found for females ($P > 0.05$). In the South Atlantic, the mean size of blue sharks Area C was larger than those in Areas D and E ($P < 0.05$), but no significant difference in mean size was found between Areas D and E ($P > 0.05$).

SCRS/P/2023/035 - This presentation provided a summary of Stock Synthesis Data Inputs and Structural Assumptions from the 2015 assessment and discussed some candidate parameterizations and data inputs for the 2023 assessment in the North Atlantic.

SCRS/P/2023/036 - This presentation included an overview of the ongoing satellite tagging work on porbeagle by researchers from the IMR in Norway as part of the NRC funded "Sharks on the Move" project, as well as the first results from a female shark tagged with a miniPAT provided by the ICCAT SRDCP. The specimen was tracked for 4 months in 2022. Further tagging plans were elaborated on and discussions on further collaboration with the SRDCP were initiated involving people working within the porbeagle tagging program.

SCRS/2023/060 - This document provided a cluster analysis of southern blue shark CPUE data to group CPUE indices into sets of CPUEs with similar properties.

SCRS/2023/061 This document did a cluster analysis of northern blue shark CPUE data to group CPUE indices into sets of CPUEs with similar properties to each other.