

**REPORT OF THE 2024 INTERSESSIONAL MEETING OF THE SWORDFISH SPECIES
GROUP (INCLUDING MSE)**
(hybrid/Madrid, Spain, 6–9 May 2024)

SUMMARY

The SWO Species Group met from 6-9 May 2024. They reviewed: fishery statistics/indicators and received updates from the Swordfish Year Programme (SWOYP). With respect to Management Strategy Evaluation (MSE) for the northern stock, the group received updates to the combined index of abundance, CMP results, the robustness tests developed, and the exceptional circumstances protocol. Finally, they reviewed the closed-loop simulation study for South Atlantic swordfish and their responses to the Commission.

RÉSUMÉ

Le Groupe d'espèces sur l'espadon s'est réuni du 6 au 9 mai 2024. Il a examiné les statistiques/indicateurs des pêches et a reçu des informations actualisées du Programme annuel sur l'espadon(SWOYP). En ce qui concerne l'évaluation de la stratégie de gestion (MSE) pour le stock du nord, le Groupe a reçu des mises à jour pour l'indice d'abondance combiné, les résultats des CMP, les tests de robustesse développés et le protocole relatif aux circonstances exceptionnelles. Il a finalement passé en revue l'étude sur les simulations en boucle fermée pour l'espadon de l'Atlantique Sud et ses réponses à la Commission.

RESUMEN

El Grupo de especies de pez espada se reunió del 6 al 9 de mayo de 2024. El Grupo revisó las estadísticas/indicadores de pesca y recibió actualizaciones del Programa anual del pez espada (SWOYP). Con respecto a la evaluación de estrategias de ordenación (MSE) para el stock del norte, el Grupo recibió actualizaciones del índice combinado de abundancia, los resultados del CMP, las pruebas de robustez desarrolladas y el protocolo de circunstancias excepcionales. Por último, el Grupo revisó el estudio de simulación de circuito cerrado para el pez espada del Atlántico sur y sus respuestas a la Comisión.

1. Opening, adoption of agenda and meeting arrangements and assignment of rapporteurs

The meeting was held online from 6–9 May 2024. The Swordfish Species Group Rapporteur, Dr. Kyle Gillespie, opened the meeting and welcomed participants (the Group). The Executive Secretary welcomed participants and wished them success in their meeting. The Chair proceeded to review the agenda, which was adopted with minor changes (**Appendix 1**). The List of Participants is included in **Appendix 2**. The List of Documents presented at the meeting is attached as **Appendix 3**. The abstracts of documents and presentations presented at the meeting are included in **Appendix 4**.

The following participants served as Rapporteurs:

<i>Sections</i>	<i>Rapporteur</i>
Item 1	N.G. Taylor
Item 2	C. Mayor, J. Garcia
Item 3	N. Stewart
Item 4	K. Gillespie, R. Coelho, S. Miller
Item 5	N.G. Taylor, M. Ortiz
Item 6	K. Gillespie
Item 7	K. Gillespie
Item 8	M. Santos, C. Brown
Item 9	N.G. Taylor

2. Review of fishery statistics/indicators

The ICCAT Secretariat presented the Group with the latest fishery statistics and tagging data for swordfish (*Xiphias gladius*, SWO) in the North Atlantic, South Atlantic, and Mediterranean stocks, sourced from the ICCAT database system (ICCAT-DB). The datasets reviewed include Task 1 nominal catches (T1NC), Task 2 catch and effort (T2CE), Task 2 size frequencies (T2SZ), Task 2 catch-at-size reported (T2CS), and the most recent CATDIS estimations (T1NC catches of swordfish distributed by quarter and 5x5 degrees grids, between 1950 and 2022). Existing swordfish conventional and electronic tagging information was also presented and reviewed by the Group.

Two documents with swordfish fisheries statistics (SCRS/2024/064 and SCRS/2024/065) were presented to the Group in this section.

2.1 Task 1 catches and discards data and spatial distribution of catches

Updated swordfish T1NC statistics (landings plus dead discards) by stock and gear are presented in **Table 1** and **Figures 1, 2, 3, and 4**. The updated swordfish SCRS catalogues (**Tables 2, 3 and 4**), showing both T1NC and Task 2 (existence or absence of datasets: T2CE, T2SZ, and T2CS) paired series for the last 30 years (1993-2022) ranked by order of importance (i.e., % of T1NC contributed by each CPC to the total T1NC in the last 30 years) were also presented to the Group. These SCRS catalogues allow the Group to identify potential data inconsistencies and/or data gaps in the stocks. The T1NC dashboard with all swordfish stocks for interactively querying T1NC information was also made available to the Group, in addition to the latest CATDIS estimations with swordfish, reflecting T1NC information available as of 31 January 2024. The swordfish CATDIS maps were also published on the ICCAT website (Statistical Bulletin Vol. 49).

The ICCAT Secretariat informed the Group about live discards (DL) and dead discards (DD) provided by the CPCs and summarized in **Table 5**. It was noted how, compared to the T1NC reports (landings and DD), reports of LD are still limited and not all CPCs provided estimates of LD and a description of the estimation methodology, which are mandatory reporting requirements of significant importance for determining total mortality.

The ICCAT Secretariat reminded the Group that information on both DD and LD reported in T1NC could be complemented using the existing scientific domestic observer data collected onboard longline vessels, i.e., data reported annually to ICCAT using form ST09-DomObPrg. The Group noted that these data might require further efforts to be extrapolated to T1NC total amounts. The Group also discussed how to best summarize the reporting status of all available scientific observer data, including elements such as CPC, gear, year, and others.

SCRS/2024/064 provided information on a new type of fishing gear (informally referred to as "trap line") associated with mesopelagic longline fleets used for catching swordfish in the Mediterranean Sea. This fishing gear uses a series of metal or nylon rings that entangle swordfish and other large pelagic fish and is apparently more efficient than traditional hooks. It was noted that, as no technical description or gear code has been assigned, CPCs continue reporting catches with this gear under the longline category (various types).

The Group further noted that, while this new gear has only recently (2021) been reported by CPCs operating in the Mediterranean, anecdotal evidence suggests that it might originate from Pacific Ocean fisheries. The Group noted that evaluating the efficiency of this gear compared to traditional longlines requires proper data and statistical analysis for the SCRS to report to the Commission.

The Group recommended that all information on this new gear be reported to the Sub-Committee on Statistics (SC-STATS) as it will likely affect several species and therefore called experts to provide a proper technical definition, potentially adopting it by assigning a new ICCAT code and including it in the obligatory data collection and reporting recommendations.

SCRS/2024/065 provided information on Mediterranean swordfish (SWO-M) catch statistics from Palestinian Gaza strip fisheries. The document indicates an average catch of 0.6 t per year, with sampled individuals ranging from 100 to 130 cm in lower-jaw fork length, mostly caught as by-catch in small-scale fisheries targeting other species (although swordfish fetches high market prices). In the past, catches from Palestine were reported together with catches from Israel. In recent years, it has not been possible to disaggregate them by flag.

The Group asked about the type of gear associated with these catches. The author responded that this information was not available and suggested assigning the gear type of these catches to unclassified gears.

2.2 Task 2 catch and effort

The T2CE detailed catalogue, with essential information (metadata and quantities) on swordfish by stock, was also prepared for the meeting. Its purpose is to serve as a tool for the ICCAT CPC scientists to revise their T2CE series in search of issues (missing datasets, errors, poor time-area resolution, inconsistencies, etc.) and to provide missing datasets or improved updates for the existing datasets. The swordfish standard SCRS catalogues (**Tables 2, 3 and 4**) summarize the T2CE data (DSet="t2", character "a") using only T2CE datasets that have sufficient temporal (by month) and spatial resolution (5x5 latitude-longitude squares or better for longline gears, and 1x1 latitude-longitude squares or better for the surface gears).

The ICCAT Secretariat reminded the Group that the CATDIS estimates are completely reliant on the availability and quality of T2CE information. The Group encouraged ICCAT CPC scientists to revise their T2CE statistics using the SCRS catalogues, as recommended by the SCRS.

2.3 Task 2 size data

The T2SZ and T2CS detailed catalogue was also prepared for the meeting, with information (metadata and quantities) on all swordfish stocks. This is intended as a tool for ICCAT CPC scientists to revise their series in the search for incompleteness (missing datasets) or potential series improvements (updates to existing datasets). The swordfish standard SCRS catalogues (**Tables 2, 3 and 4**) summarize the availability of T2SZ (character "b") and T2CS (character "c") data for fleets.

The ICCAT Secretariat presented T2CS estimated/reported by CPCs to ICCAT in the past. It has not been required to report catch-at-size for swordfish since the 2023 SCRS decision. The SCRS catalogues do not include T2SZ datasets estimated as being of inferior quality (poor time-area detail, size/weight bins larger than 5 cm/kg) either.

2.4 Tagging

The ICCAT Secretariat presented a summary of updated conventional and electronic tagging data.

Table 6 shows releases and recoveries per year and **Table 7** shows the number of recoveries grouped by number of years at liberty. Three additional figures provide a geographic summary of swordfish conventional tagging available in ICCAT. The density of releases in 5x5 squares (**Figure 5**), the density of recoveries in 5x5 squares (**Figure 6**), and the apparent movement of swordfish (arrows from release to recovery locations) are shown in **Figure 7**.

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

Improvements will continue to be made to all conventional tagging information and will run in parallel with maintenance and improvement of the conventional tagging database (CTAG), and the development of the new database on electronic tagging (ETAG). The ETAG project's main goal is to integrate all the information obtained from electronics tags and the associated metadata into a centralized relational database system (PostgreSQL).

2.5 Updates to USA tagging statistics

The ICCAT Secretariat informed the Group of the current difficulties incorporating conventional tagging data reported by the USA between 2009 and 2019 (all species including swordfish) due to a number of reasons. Aiming to solve this situation in the medium term, collaborative work has begun involving the ICCAT Secretariat and the USA tagging correspondents. The objective is to have full cross-validation of both conventional and electronic tagging databases to correct all discrepancies and missing information across all species. As a result, around 2,500 new conventional tags from the National Oceanic and Atmospheric Administration's (NOAA) Cooperative Tagging Program and The Billfish Foundation will be added to the ICCAT database.

3. Updates from the Swordfish Year Programme (SWOYP)

Documents SCRS/2024/073 and SCRS/2024/032 reviewed the history of the biological sampling programme (phases 1–5) while highlighting the challenges posed by spatial gaps in sampling coverage. Following the presentation on slides regarding phases 1–5, it was noted that sampling gaps should be identified and clearly communicated to the Group. The presenter noted that such an approach is currently underway, and efforts are being made to compare the swordfish database of biological samples against CPC fishing activity to develop a targeted list of sampling priorities where area, size class, and tissue requirements are clearly conveyed to contributors who could potentially fill those gaps.

Clarification was requested on whether sampling efforts are funded solely by SWOYP or by contributors as well. The presenter clarified that the biological sampling programme relies on “in-kind” contributions from national sampling programmes to provide biological samples, but that the SWOYP has funds available to pay for sampling materials and biological samples.

A request was made for an up-to-date copy of the biological sampling database, and the presenter confirmed that a spreadsheet last updated in April 2024 can be provided upon request.

Document SCRS/2024/033 provided an update on ageing and growth work for the SWOYP. The presenter described spatial representation and sampling gaps for the programme and detailed ongoing work. These efforts include working to standardize the ageing protocol, in part through developing a well-defined first annulus and a yardstick to aid ageing protocols across labs. Some preliminary work on bomb radiocarbon analysis for validation of age assignments was provided and the presenter noted that a further update on the progress of this promising work will hopefully be provided during the Species Group meeting in September 2024.

In terms of the next steps for ageing and growth work, the presenter noted that the Group should aim for a more balanced and targeted sampling approach to address gaps in the size distribution and spatial representation of samples (e.g., otoliths and spines).

There was discussion on what kind of biological tissue is required for the epigenetic ageing protocol. The presenter described that the current use of both muscle and fin tissues are generating promising preliminary results. The Group member leading the epigenetic ageing project agreed on this point. It was noted that ensuring sample quality (i.e., minimizing time between sample collection and storage via freezing) is important.

Document SCRS/2024/034 provided a summary of existing electronic tagging data from ongoing tagging efforts through the SWOYP, combined with contribution of historical tagging data from NOAA (USA) and Fisheries and Oceans Canada (DFO) (CAN). The data demonstrated that a wide range of size classes of SWO are strongly represented in the current swordfish tagging dataset (91 – 390 LJFL). The existing dataset is being used to characterize both horizontal and vertical movements. It was noted that there are dedicated swordfish tagging trips planned for 2024 in both the northwest (Canadian waters) and northeast Atlantic (near the Canary Islands).

Following the presentation, the Group discussed issues with tag failures. There have been continued efforts to rectify these issues with input from Wildlife Computers; however, these efforts have not been successful in all cases. During the last SCRS workshop on swordfish tagging, it was noted that tag purchases would cease until these issues can be resolved, but that a focus should be placed on deploying all the tags that have been purchased to date. Contributors agreed that efforts should be made to designate a Chair for a group to discuss these concerns about tag failures. One of the multiple concerns on this issue is that some parties will be worried about supporting the purchase of tags with a history of unacceptable failure rates.

The Chair presented SCRS/P/2024/037 that summarized current efforts to characterize size-at-maturity and, subsequently, maturity ogives for swordfish in different areas. It was noted that some gonad tissue samples are still housed with the contributors, and it was strongly recommended that these be provided to the appropriate lab as soon as possible for processing. Upon completion of processing the samples, these additional data can contribute to re-analysis of the maturity ogives. The maturity-ogive analysis may also be subject to changes, depending on developments in the understanding of stock structure from tagging and genetic work.

Discussion followed concerning the potential explanations for the sex bias in the sample collection and the overall swordfish reproduction dataset (more females than males). Multiple suggestions were raised with relevance to this topic. The past emphasis on the greater relevance of female swordfish gonad samples to estimate fecundity and, therefore, productivity was mentioned as a contributing factor. The potential issue of different catchability between male and female swordfish was also raised, and it was noted that gear selectivity is an important issue. The importance of considering the ecology and behavior of swordfish was also emphasized. For example, anecdotes from harpoon fishers in the Strait of Messina indicate that multiple males will sometimes aggregate around a single female swordfish, which can affect the availability of particular fish to the harpoon fishery. In summary, multiple participants expressed interest in the issue of a skewed sex ratio in the SWOYP biological sampling database.

SCRS/P/2024/036 described two ongoing fields of genetic research with relevance to swordfish biology. First, stock discrimination methods were described using several methods, including ddRAD and machine learning models. Second, progress on the development of an epigenetic ageing tool was described, which is scheduled for completion during Phase 6.

The goals of the genetic population analysis based on ddRAD include identifying the minimum number of genetic variants for discriminating between swordfish stocks and subsequently using such a tool to identify stock boundaries and key mixing areas. Several sets of genetic analysis demonstrated that the SWO-M stock is more clearly distinguished from the other two stocks than either Atlantic stock from one another. However, several single-nucleotide polymorphisms (SNPs) on chromosome five highlight variation between the North Atlantic swordfish (SWO-N) and South Atlantic swordfish (SWO-S) stocks that can be used in aiding assignments. The presenter described how the ddRAD approach is used as a foundation for training machine learning models. The results of two machine learning models were presented: one that can discriminate between SWO-M and Atlantic swordfish stocks, and another that can distinguish between SWO-N and SWO-S stocks. The machine-learning approach is a less expensive tool for discriminating between stocks compared to applying the ddRAD approach to all samples. Following the presentation, the Group discussed how applying the machine-learning approach to a reduced number of SNPs can be used to reduce the cost of genetic stock assignments; however, the presenter noted that some ddRAD analysis will continue to be required to train the machine learning models.

The Chair credited the presenter for the incredible amount of high-quality work set forth in the presentation. Multiple participants expressed the promise of such genetic analysis for providing two of three key components of an effective biological sampling programme: stock of origin and age. The question was raised of whether sex (the third key component) could also be identified genetically. The presenter noted that a genetic tool for sex assignment in swordfish is currently being developed at l'Università Politecnica delle Marche.

Several questions were asked regarding plans for future sampling to support genetics work. The presenter highlighted several areas where additional sampling efforts should be made, including potential spawning areas on either side of the Atlantic, and samples from the eastern Mediterranean. The presenter re-emphasized the importance of both better defining spawning areas and collecting significant numbers of samples from the Atlantic areas to support stock-mixing analysis. The presenter noted that in the areas where genetic samples are lacking, samples for age and growth analysis are also required. Collecting samples from these underrepresented areas therefore represents an opportunity to benefit the entire biological sampling program for the SWOYP.

A participant inquired about whether there should be any concern about a year effect on the results of the genetics-based stock discrimination analysis. The presenter suggested that the results were likely robust on a 5–10-year scale at least, but did note that collecting samples on a year-to-year basis will be critical in order to continue monitoring swordfish stock mixing dynamics in key areas.

Regarding epigenetic ageing, the Chair inquired about the potential for the rates of epigenetic ageing to change over time, which could make it necessary to recalibrate the relationship of age assignments derived from otoliths versus epigenetic analysis. The presenter noted that this is currently unknown, but that climate change could represent a complicating factor in this potential relationship. It was noted that since these are new tools, it is not possible to know with any certainty whether the epigenetic ageing tool will need to be recalibrated in the future. The Chair closed the discussion noting that synthesizing the genetics data with the tagging data should help clarify the complexities of migration and mixing dynamics between swordfish stocks.

4. Management Strategy Evaluation (MSE)

SCRS/P/2024/031 described the current development status of the North Atlantic swordfish MSE process. It included a review of the operating models, candidate management procedures (CMPs), and key performance statistics. The presenter described SCRS-Panel 4 meetings that occurred in 2023, the decisions made during these meetings and the MSE workplan outlined in *Recommendation by ICCAT replacing Recommendation 22-03 extending and amending Recommendation 17-02 for the conservation of North Atlantic swordfish* (Rec. 23-04).

The Group acknowledged the presentation and requested information on how the workplan of the SWO-MSE technical team aligned with that provided by the Commission. The Chair noted that the early months of 2024 were spent re-developing and testing the combined index as this was the most important component for obtaining new results from the CMPs. Assuming the settings for the new combined index were adopted during this meeting, work on other elements of the MSE, as requested by the Commission, would begin soon.

4.1 Combined Index

The Chair provided an overview of the development of the combined index over time. The authors of the two papers (SCRS/2024/063 and SCRS/2024/075) on combined indices then provided the results from the models that were developed.

The Group noted that the models use catch per unit effort (CPUE) in biomass. For fleets that report catch and effort in numbers, the data are converted to biomass based on the size data.

The Group discussed the use of the size class cluster variable in the models, and what this represents in the models. The authors explained that the size-cluster variable mostly aims to address size selectivity in the fleets. Sensitivities without that variable were run to see the effects on the annual standardized index, and there are some changes, especially in a peak in the historical period that is much smoother when using that size variable; nonetheless, the changes are minimal in the most recent years. The Group agreed to use this size categorization variable.

The Group discussed which fleets to include in the model, noting that historically only the main seven fleets were used, but models using all the available fleets (15) were also built for exploratory purposes this year. It was noted that the main fleets account for more than 90% of catches, but that by adding the other fleets there would be the possibility of covering some additional spatial areas. However, by adding all those additional fleets there will be more missing data in some areas, years, seasons, etc., and that might be problematic. As the main fleets are what has been already used and more scrutinized overall in the past, the Group agreed to continue using those main core fleets for the final combined index.

The Group discussed the inclusion of the target variable. It is noted that it is derived from T2CE data, but in some cases, it was updated using descriptions from national scientists or literature. The Group noted that such a method might be a little more subjective and there is the need to make sure it can be updated in the future. The authors clarified that most of the categorization comes from Task 2 data, and it was only necessary to make such substitutions in a small number of very particular situations. It was mostly done when there was no catch information on other species, as this should have a smaller impact on recent years because data quality tends to be better overall for most fleets. The Group agreed to use the target variable.

There was a clarification on the Moroccan data used, with scientists confirming that the Moroccan data used between 2004 and 2022 only comes from longline fisheries.

The Group discussed the variable and model selection process. It was noted that the Akaike information criterion (AIC) is just one possible criterion for variable selection, but that it often results in over-parametrized models. The more complex models might be better in terms of goodness-of-fit, but there is also the need to evaluate the overall changes in the final yearly CPUE series that, in many cases for this combined index, seem to be minimal. It was also noted that in this case the combined index is used only for the future as an indicator for the management procedure (MP) runs, so a simpler model might be more adequate and less likely to fail in the future.

The Group discussed the model type to use, as there are options using a generalized linear model (GLM) and visual, agile, simple threat modeling (VAST) model. It is noted that the GLM includes area effects, but they are more limited and not as high resolution as the spatial structure built in VAST. It was also noted that the final results are similar, so there is some assurance that even the simpler GLM is using the current area stratification that has been defined and used before. Overall, the Group agreed to continue to use GLM models, while continuing to explore VAST or other models that could better explain and address spatial structure and auto-correlations in the data. The Group also agreed to include the two newer areas further North, to make sure that data from those northern regions is included and used in the combined index.

The Group discussed the data lag to be used in the CPUE index. It was noted that having a 1-year lag might be too risky, as the CPCs deadline to submit data is the 15 of July and they can then provide further revisions until September. So, to update the index yearly with a 1-year data lag, all the work would have to be done in a very short period late in the year, which would be very risky. The Group agreed that having a 2-year data lag is more adequate and there was overall support for the default to be a 2-year data lag.

The final conclusions and decisions from the Group with regards to the model to use for the CPUE standardized index were:

- 1) use the simple effects GLM model with a Tweedie error distribution,
- 2) add the two northern region areas to the spatial structure,
- 3) use only the main core fleets,
- 4) use the target clusters,
- 5) use the size class clusters,
- 6) use as a default a 2-year data lag.

4.2 CMP results

The Group discussed whether it was possible to use different values of F_{Target} within the harvest control rule adapted to the different operating model (OM) life histories (M and steepness assumptions) in the SPSSFox model CMPs. The author stated that the structure of the MP cannot be changed based on the structure of the OM. Nevertheless, the F_{Target} used is very robust across the range of OMs but, in theory, an option could be to adapt the F_{Target} to the specific OM. However, this cannot be done in practice because the CMP does not know which OM is being used at any given time.

The Shiny app with new updated results of the CMPs with one of the VAST indexes was shown.

The Group discussed whether the step size used in mostly constant catch (MCC) CMPs should be changed based on the new results observed, that is, the step size in the CMP to respond to changes in abundance should be changed to make the CMP more responsive to changes in the indicator. Examples of the responsiveness of the CMPs were shown, both in the Robustness test set and the Reference set. It was pointed out that these CMPs were designed with the old, combined index values. Based on the new results with the new combined index there might be a chance that more steps are needed. This point is made clearer in the R3a and R3b scenarios of the Robustness test. The Group discussed that once the final combined index is chosen, there is a need to further experiment with the step size used in these CMPs.

The Group raised the issue that for the MCC CMPs, the historical period for the total allowable catch (TAC) calculation is fixed, which might cause the big differences observed in the TAC in CMPs in some very rare cases, because the TAC is always calculated based on the historical period TAC, not on the previous year TAC. The Group asked whether it makes sense, when reviewing the MSE, if this historical period should be changed based on new results and how the MSE is performing. This could be decided after analyzing new biological data when doing the stock assessment, in that case the historical period of the MCC CMP could be changed based on new data. The Group expressed concerns about having this fixed historical period in the MCC CMPs.

The SPSSFox2 CMP was also discussed by the Group. This CMP has no constraint to reduce TAC when biomass is below B_{MSY} . In addition, it includes a 25% cap increase in TAC. The 25% cap constraint on the increase in TAC might take the CMP too long to react when the biomass has been low and then recovers and there is a chance to increase the TAC. Some saw the reactionary speed of MCC as more desirable, but the TAC goes much lower in terms of the drop in the biomass. The SPSSFox_b is slow at recovering the catch, and the SPSSFox2_b even slower, but the MCC5_c did not fully recover the stock during the same period. The Group advises adding a scenario where the TAC is not restrained so that, for instance, catch can be increased more quickly as the stock increases in size.

Regarding this delay in responsiveness of some of the CMPs the developers reminded the Group that the CMPs are reacting to variations in the combined index, not to the biomass resulting from the OMs (which might not be similar to the combined index), and with the 2-year lag. In addition, CMPs are applied for a 3-year cycle so this can decrease the reactivity of the CMP.

A new “what if scenario” tool was shown to better understand how the different CMPs react in terms of setting a TAC to the variations in the combined index. A future index trend is assumed by the user and how the catch would respond because of the various CMP is depicted. The Group felt that the new tool was extremely helpful to demonstrate and compare the operations/responses of the various CMPs.

The Group discussed whether it could be a problem that MCC5 is not reacting to simulated increases in the combined index in the “what if” tool. It was recalled that MCC CMPs were built with the old-combined index, so again, more steps might need to be included. One benefit of MCC CMPs is that they are very reactive in that they can move across multiple steps if needed, i.e., they do not have to go through each step to reach an objective of either reducing or increasing the TAC. They can move more than one step between management cycles. This is something that can be useful for managers to be aware of and is a benefit of these CMPs.

Regarding the “CMP Project” tool, it was brought to the Group's attention that a 0% change in the CPUE did not result in identical catches during the projection period from all CMPs, at least not at the end of the projection period. It was asked then if some CMPs might always result in higher (or lower) catches. It was difficult to address this question as the projection period within the tool was too short to determine if a similar equilibrium would be reached.

4.3 Robustness test development

The Group was informed that no additional work on robustness tests had been completed since the SCRS Species Group meeting in September 2023. There were several comments on the role of robustness testing in the broader MSE process and the need to tailor the tests to uncertainties specific to the stock, including linking to exceptional circumstance criteria - in the case of swordfish, uncertainties related to discard mortality. There was discussion on robustness tests 3a and 3b, which are currently identified as “climate change” tests. Several within the Group noted the complexity of future climate change effects and the difficulty in linking climate and oceanographic changes to

swordfish life-history and fleet dynamics. The technical team indicated that the current climate change tests do not assume (or model) causal links between climate change processes life and history but rather assume future directional variation in recruitment as a proxy for climate driven impacts on the stock. It was suggested that the SCRS could examine a soon to be released swordfish climate vulnerability assessment as a basis for developing robustness test. The Chair welcomed specific robustness tests but suggested that more complex hypotheses (e.g., spatial shifts, changes in productivity, etc.) would require a multi-year workplan and likely fall outside of the scope of the technical work possible in 2024. It was noted that the Meeting of the Joint Experts Group on Climate Change with the Commission in July 2024 would be a good opportunity for the SCRS and the Commission to exchange ideas and define objectives and approaches to include within the SWO-N MSE process the potential impacts of climate change on the SCRS management advice.

4.4 Communication materials

The Group reviewed the list of communications materials produced in 2023 on the MSE. These included the trial specifications document (TSD), a custom Shiny app, and two summary documents – one shorter document focused on requested input from Panel 4 with the supporting content to inform those decisions, and one technical document aimed at a more scientific audience. There were also two ambassador sessions (June and October 2023), which included presentations and the brief summary documents.

The Group agreed to follow a similar communication approach this year in accordance with the meeting schedule. A Panel 4 meeting was scheduled for the 25 June 2024, although it was later rescheduled for October 2024. The meeting was reduced to 1 day per the PA4 Chair’s request since a separate group requested to use the second day. The intention is to add an additional 1-day PA4 meeting in October (ideally the second week of October), with a single ambassador session in early October prior to that Panel 4 meeting. The SCRS Chair will follow up with the Panel 4 Chair and ICCAT Secretariat to ensure the meetings are scheduled.

The following communication materials will be produced this year:

- Trial Specifications Document
- Custom Shiny app: The Group noted that the app has primarily been used by scientists, including to walk managers and stakeholders through results based on requests for specific scenarios. The Group viewed it to be a very valuable tool and acknowledged that the app is complex in its design and functionality, and there may be value in using a second, more user-friendly version (e.g., Slick, which has been redesigned this year and includes many of the same features of the custom app) or an executive summary page of the custom app. There was a request to try to simplify some of the figures in the custom app to reduce the number of plots shown to managers, for example by combining reference and robustness OM results on one figure.
- Short summary document
 - The June version will provide a status update, including a review of PA4’s decisions from last year, detailed descriptions of the remaining CMPs, and, as deemed appropriate by the technical team depending on progress, updated MSE results using the new combined index and any adjustments to the CMPs. The Group noted that there is no specific feedback needed from Panel 4 at this time. The summary should be submitted for translation by mid-June at the latest to allow Panel 4 members to review it in advance of the meeting.
 - The October version will present the final MSE results, noting that additional feedback from Panel 4 will not be sought since the SCRS will have already approved the final results.

The more technical document will be used by the SCRS only this year to simplify communications, but CPCs can access the document through their scientists. Full results are also available to Panel 4 members through the Shiny app.

The Group discussed whether to include both old and new results in communications with Panel 4 and decided to keep things as simple as possible. Only new results will be presented, and less time will be spent on introduction to MSE since this was covered multiple times last year. Panel 4 made a lot of decisions last year (e.g., regarding management cycle length, narrowing management objectives and CMPs), so that should also help to streamline communications this year.

4.5 Exceptional circumstances

The Chair presented a concise review of the basic structure of exceptional circumstance (EC) protocols currently in use at ICCAT. He noted that development of the protocol would be a collaborative process between Panel 4 and the SCRS and that the intended scope of the EC work in 2024 was not yet clear. The Group discussed some of the differences of SWO-MSE relative to other ICCAT MSE stocks and the implications of these differences for the indicators that are to be used to assess for changes in stock and fishery dynamics, etc. There were some suggestions on the types of analysis that could be developed to identify indicators of ECs (e.g., jackknife analysis on the combined index) or thresholds within indicators. It was noted that more thorough development of science components of the EC may be possible after an MP is adopted, but that decisions on an EC development workplan may be made at the upcoming October Panel 4 meeting. The Chair suggested the formation of a small team to take on this work should Panel 4 request it. The team was encouraged to limit the complexity of the protocol and to draw heavily upon protocols already in place for albacore and bluefin tuna.

The Group briefly discussed if for the EC the analysis should be done on the individual CPC indices that were used for the OM conditioning, or on the combined index. The Group agreed that this point needs to be clarified and fully described when the EC protocol is developed.

5. Closed-loop simulation study for South Atlantic swordfish

SCRS/2024/016 provided an overview of computing architecture of the closed-loop simulations for SWO-S. The main audience for this document was to provide a detailed overview of the source code for its review (SCRS/2024/067) that had mostly been described in other SCRS documents (Taylor *et al.*, 2022a; Taylor *et al.*, 2022b; and Taylor, 2023). The closed-loop simulation experiments are set up in a two-factor design. They are: 1) the choice of multivariate priors on steepness, natural mortality, and growth e.g. Taylor *et al.* (2022a); as well as 2) the choice of CPUE cluster (Taylor, 2023). Rather than “tuning” few MPs, the approach selects MPs from 42 candidate CMPs using user-specified criteria.

SCRS/2024/067 reviewed the code and analysis described in SCRS/2024/016. This review concluded that the approach developed in this analysis is well suited for closed-loop simulation testing and it would be of benefit to further develop and refine the methodology. Areas that require fixing and/or checking include: generating samples for the life-history parameters from a truncated log-normal distribution, sampling the von Bertalanffy t_0 from a uniform distribution, including L_{50}/L_{∞} Ratio in the set of correlated parameters, consider bounding parameter ranges with empirical estimates, confirming the indices within each CPUE cluster, a better description of the clustering method, increasing the number of simulations for the final rapid conditioning model analysis and test for convergence, as well as identification of an index to use in the CMPs.

The Group discussed both SCRS/2024/067 and SCRS/2024/016. The author of SCRS/2024/016 concurred with the opinion of the reviewer and noted that many of the recommendations can be addressed quickly. The Group encouraged further exploring the approach(es) described in SCRS/2024/016. They also noted that the review highlighted the need to thoroughly revise the input CPUE series, i.e., there should be some minimum standards that define when an index can be included. In addition, they noted that while some of the MPs used considered those that are traditionally used at ICCAT in other situations (like data-poor ones), alternative MPs could be considered to illustrate potential MPs that had not previously been considered. The Group also noted that it would be useful to present this work as ongoing and might consider mentioning this work to Panel 4 to decide if it wants to embark on an MSE for SWO-S after an MP has been adopted for SWO-N.

6. Responses to the Commission

The Group reviewed items requiring SCRS response to the Commission in 2024. Items include continued development of the North Atlantic MSE and monitoring of catch levels in the South Atlantic. It was agreed that the SWO Species Group rapporteurs would draft responses in advance of the September Species Group meeting and, where necessary, solicit feedback on draft text from relevant sub-groups (e.g., the SWO-N MSE technical team).

7. Recommendations and workplan

The Group recommended that additional studies be completed on swordfish monofilament entanglement gear (“trap line gear”). These studies should examine the gear’s configuration, how it is set, catch rates, and the location, timing, and scale of its use. The Group recommended that the issue be examined by the SC-STATS.

The Group recommended the development of a cost-benefit analysis on the suitability of genetic techniques for monitoring the stock for life history features.

The Group recommended noting to Panel 4 that the work on SWO-S closed-loop simulation is ongoing and ask if it wants to consider embarking on an MSE for SWO-S after an MP has been adopted for SWO-N.

The Group recommended that historical swordfish catch in the Palestinian area, documented in SCRS/2024/065, be reviewed by the SC-STATS, and following the Sub-Committee’s approval, included in the ICCAT database.

It was noted that some by-catch of ICCAT species in the Gulf of Guinea is reported to the Fishery Committee for the Eastern Central Atlantic (CECAF) but not to ICCAT. Accordingly, ICCAT CPCs should be reminded that information reported to CECAF on swordfish and any other by-catch ICCAT species must be also reported to ICCAT as part of their obligatory ICCAT submission. Also, ICCAT may wish to engage with CECAF to get this information.

8. Other matters

8.1 Budget

The ICCAT Secretariat provided a brief overview of the ICCAT Science funding assigned to the Swordfish Species Group between 2018 and 2022, which was previously presented during the SCRS Workshop as SCRS/P/SCRS/009. The overview focused on the comparison of the available funds and their effective use by the Swordfish Species Group.

The ICCAT Secretariat also listed ways to overcome the underspending of the available science funds, as follows:

- Better assessment of funding needs.
- Enhance ability to make full use of funding, through:
 - Improve planning/coordination within Consortium/between teams.
- Enhance the number of teams involved.
- Enhance management skills related to project coordination.
- Enhance ICCAT Secretariat engagement on project administration & management.
- Fully comply with the budget.

Based on the above, the ICCAT Secretariat informed the Group that the Science budget for 2024 must be used strictly in line with the approved budget by the Commission, which is detailed in Table 1 of the document “SCRS research activities requiring funding for 2024 and 2025” [STF-208B/2023]. Accordingly, no extensions will be granted, nor will changes between budget line items be allowed. Moreover, the importance that the ICCAT Secretariat receive all the Terms of Reference related to the science activities that require funding for the following year soon after the Meeting of the Standing Committee on Research and Statistics was emphasized. As such, the ICCAT Secretariat would be able to conduct and conclude the administrative processes very early in the year, allowing more time for the development of the activities that are dependent on issuing contracts.

The SCRS Chair pointed out that these guidelines, and particularly the deadline for developing Terms of Reference, was consistent with and supported by the development of longer-term research plans (approximately six years) and detailed budget requests covering the next two years. Considering these research plans, the objective would be to prepare the draft Terms of Reference for the Species Group meeting in September 2024 for review and approval by the Group. This will also facilitate the discussion of the proposed science budget requests for submission to the Meeting of the Standing Committee on Research and Statistics.

The SCRS Chair recognized the possibility that the identification of new science activity needs might be developed at the Species Group meeting in September. In such cases, the Terms of Reference should be developed in advance of the annual Commission meeting. Having all Terms of Reference prepared before the annual Commission meeting should aid the Commission in considering the science funding requests, as well as facilitate a more rapid initiation of projects funded by the Commission, which is critical given the new guidelines on the use of funds.

9. Adoption of the report and closure

The meeting agenda was completed, and the report was adopted during the meeting. The meeting was adjourned.

References

- Taylor N.G., Sharma R., Arocha F. 2022a. A Stochastic Prior on Steepness for Atlantic Swordfish Derived from Life History. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 79(2): 693-704
- Taylor N.G., Mourato, B., Parker D. 2022b. Preliminary Closed-loop Simulations of Management Procedure Performance for Southern Swordfish. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 79(2): 705-714
- Taylor N.G. 2023. A Hierarchical Cluster Analysis of Southern Swordfish CPUE Series. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 80(1): 168-175

REUNION INTERSESSIONS DU GROUPE D'ESPECES SUR L'ESPADON (INCLUANT LA MSE)

(hybride, Madrid, Espagne, 6-9 mai 2024)

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

La réunion s'est tenue en ligne du 6 au 9 mai 2024. Le Rapporteur du Groupe d'espèces sur l'espadon, Dr. Kyle Gillespie, a ouvert la réunion et a souhaité la bienvenue aux participants (le « Groupe »). Le Secrétaire exécutif de l'ICCAT a souhaité la bienvenue aux participants et leur a souhaité une réunion fructueuse. Le Président a procédé à l'examen de l'ordre du jour qui a été adopté avec de légères modifications (**appendice 1**). La liste des participants figure à l'**appendice 2**. La liste des documents présentés à la réunion est jointe à l'**appendice 3**. Les résumés des documents et des présentations sont inclus à l'**appendice 4**.

Les personnes suivantes ont assumé les fonctions de rapporteur :

<i>Points</i>	<i>Rapporteurs</i>
Point 1	N.G. Taylor
Point 2	C. Mayor, J. Garcia
Point 3	N. Stewart
Point 4	K. Gillespie, R. Coelho, S. Miller
Point 5	N.G. Taylor, M. Ortiz
Point 6	K. Gillespie
Point 7	K. Gillespie
Point 8	M. Santos, C. Brown
Point 9	N.G. Taylor

2. Examen des statistiques/indicateurs des pêches

Le Secrétariat a présenté au Groupe les statistiques des pêches et les données de marquage les plus récentes pour l'espadon (*Xiphias gladius*, SWO) des stocks de l'Atlantique Nord, de l'Atlantique Sud et de la Méditerranée, issues du système de base de données de l'ICCAT (ICCAT-DB). Les jeux de données révisés incluent les captures nominales de la tâche 1 (T1NC), la capture et effort de la tâche 2 (T2CE), les fréquences de tailles de la tâche 2 (T2SZ), la prise par taille déclarée de la tâche 2 (T2CS) ainsi que les estimations CATDIS les plus récentes (captures de T1NC d'espadon distribuées par trimestre et grilles de 5 x 5 degrés entre 1950 et 2022). Le Groupe a, en outre, examiné les informations existantes sur le marquage électronique et conventionnel de l'espadon.

Deux documents comportant les statistiques des pêches d'espadon (SCRS/2024/064 et SCRS/2024/065) ont été présentés au Groupe dans le cadre de cette section.

2.1 Données de captures et de rejets de la tâche 1 et distribution spatiale des captures

Le **tableau 1** et les **figures 1, 2, 3 et 4** présentent les statistiques actualisées de T1NC sur l'espadon (débarquements plus rejets morts) par stock et engin. Le Groupe a également pris connaissance des catalogues actualisés du SCRS pour l'espadon (**tableaux 2, 3 et 4**) indiquant les séries en paire de la tâche 1 (T1NC) et de la tâche 2 (existence ou absence de jeux de données : T2CE, T2SZ et T2CS) pour ces 30 dernières années (1993-2022), classées par ordre d'importance (c.-à-d. le % de T1NC par CPC par rapport à la T1NC totale au cours de ces 30 dernières années). Ces catalogues du SCRS permettent au Groupe d'identifier de potentielles incohérences et/ou insuffisances dans les données pour les stocks. Le tableau de bord de T1NC, qui inclut tous les stocks d'espadon et permet de consulter de façon interactive des informations de la T1NC, a également été mis à la disposition du Groupe. Le Groupe a, en outre, pris note des dernières estimations CATDIS concernant l'espadon, reflétant les informations de T1NC disponibles au 31 janvier 2024. Les cartes CATDIS d'espadon ont également été publiées sur le site web de l'ICCAT (Bulletin statistique, Vol. 49).

Le Secrétariat a informé le Groupe des rejets vivants (DL) et morts (DD) communiqués par les CPC et résumés au **tableau 5**. Il a été noté que, par rapport aux déclarations de la T1NC (débarquements et rejets morts), les déclarations des rejets vivants restent limitées et que toutes les CPC ne fournissent pas les estimations des rejets vivants ni la description de la méthodologie utilisée pour leur estimation, qui sont des exigences de déclaration particulièrement importantes pour déterminer la mortalité totale.

Le Secrétariat a rappelé au Groupe que les informations sur les rejets morts et vivants déclarées dans la TINC pourraient être complétées à l'aide des données existantes des observateurs scientifiques nationaux, collectées à bord des palangriers, c.-à-d. les données déclarées chaque année à l'ICCAT par le biais du formulaire ST09-DomObPrg. Le Groupe a noté que ces données pourraient nécessiter des efforts supplémentaires en vue de les extrapoler aux volumes totaux de la TINC. Le Groupe a également discuté de la meilleure façon de résumer la situation de la déclaration de toutes les données des observateurs scientifiques disponibles, y compris des éléments tels que la CPC, l'engin, l'année et d'autres encore.

Le document SCRS/2024/064 fournissait des informations sur un nouveau type d'engin de pêche (désigné de manière informelle « ligne de piégeage »), employé pour capturer l'espadon en Méditerranée et associé aux flottilles palangrières mésopélagiques. Cet engin de pêche utilise une série d'anneaux de matériel métallique ou en nylon destiné à enchevêtrer les espadons et d'autres grands poissons pélagiques et est apparemment plus efficace que les hameçons traditionnels. Il a été noté qu'en l'absence d'attribution de description technique ou de code d'engin, les CPC continuent à déclarer les captures réalisées avec cet engin dans la catégorie de palangre (divers types).

Le Groupe a, en outre, noté que même si ce nouvel engin n'a été que récemment (2021) signalé par les CPC opérant en Méditerranée, des preuves anecdotiques suggèrent qu'il pourrait provenir des pêches de l'océan Pacifique. Le Groupe a noté qu'afin d'évaluer l'efficacité de cet engin par rapport aux palangres traditionnelles, des données et analyses statistiques pertinentes sont nécessaires pour que le SCRS en fasse rapport à la Commission.

Le Groupe a recommandé de transmettre au Sous-comité des statistiques (SC-STATS) toutes les informations relatives à ce nouvel engin car il affectera probablement plusieurs espèces et il a donc demandé aux experts de soumettre une définition technique appropriée, éventuellement en l'adoptant par l'attribution d'un nouveau code ICCAT, et de l'intégrer dans les recommandations de collecte et de déclaration des données obligatoires.

Le document SCRS/2024/065 incluait des informations sur les statistiques de captures d'espadon de la Méditerranée des pêcheries de la bande de Gaza en Palestine. Ce document indique une capture moyenne de 0,6 t par an ; les spécimens échantillonnés allaient de 100 à 130 cm de longueur maxillaire inférieur-fourche et étaient essentiellement capturés en tant que prises accessoires par les petites pêcheries ciblant d'autres espèces (même si l'espadon atteint des prix de marché élevés). Par le passé, les captures de la Palestine étaient déclarées conjointement avec celles d'Israël. Ces dernières années, il n'a pas été possible de les ventiler par pavillon.

Le Groupe a demandé quel était le type d'engin associé à ces captures. L'auteur a répondu que ces informations n'étaient pas disponibles et a suggéré d'attribuer ces captures aux engins non classés.

2.2 Capture et effort de la tâche 2

Le catalogue détaillé de la T2CE, qui comporte des informations essentielles (métadonnées et quantités) sur l'espadon par stock, a également été préparé pour la réunion. Il a été conçu comme un outil pour que les scientifiques des CPC de l'ICCAT révisent leurs séries de la T2CE à la recherche de problèmes (jeux de données manquants, erreurs, mauvaise résolution spatio-temporelle, incohérences, etc.) et fournissent les jeux de données manquants ou des mises à jour améliorées pour les jeux de données existants. Les catalogues standards du SCRS sur l'espadon (**tableaux 2, 3 et 4**) résument les données de la T2CE (DSet= « t2 », caractère « a ») en utilisant uniquement les jeux de données de la T2CE ayant une résolution temporelle (par mois) et spatiale (carrés de 5x5 de latitude-longitude ou résolution supérieure pour les engins de palangre, et carrés de 1x1 de latitude-longitude ou résolution supérieure pour les engins de surface) suffisante.

Le Secrétariat a rappelé au Groupe que les estimations CATDIS dépendent entièrement de la disponibilité et de la qualité des informations de la T2CE. Le Groupe a encouragé les scientifiques des CPC de l'ICCAT à réviser leurs statistiques de T2CE en utilisant les catalogues du SCRS, tel que recommandé par le SCRS.

2.3 Données de taille de la tâche 2

Le catalogue détaillé de la T2SZ et de la T2CS a également été préparé pour la réunion, avec des informations (métadonnées et quantités) sur tous les stocks d'espadon. Il a été conçu comme un outil pour que les scientifiques des CPC de l'ICCAT révisent leurs séries à la recherche d'omissions (jeux de données manquants) ou d'éventuelles améliorations des séries (mise à jour des jeux de données existants). Les catalogues standards du SCRS pour l'espadon (**tableaux 2, 3 et 4**) résument la disponibilité des données de la T2SZ (caractère « b ») et de la T2CS (caractère « c ») pour les flottilles.

Le Secrétariat de l'ICCAT a présenté les jeux de données de prise par taille de la tâche 2 (T2CS) estimés/déclarés par les CPC à l'ICCAT par le passé. La déclaration de la prise par taille pour l'espadon n'est pas requise depuis la décision prise par le SCRS en 2023. Les catalogues du SCRS n'incluent pas non plus les jeux de données de la T2SZ estimés comme étant de qualité inférieure (informations spatio-temporelles insuffisantes, intervalles de taille/poids supérieurs à 5 cm/kg).

2.4 Marquage

Le Secrétariat a présenté un résumé des données actualisées du marquage conventionnel et électronique.

Le **tableau 6** montre les remises à l'eau et les récupérations par an et le **tableau 7** montre le nombre de récupérations regroupées par nombre d'années passées en liberté. Trois figures additionnelles résument géographiquement les données de marquage conventionnel de l'espadon disponibles à l'ICCAT. La densité des remises à l'eau dans des carrés de 5x5 (**figure 5**), la densité des récupérations dans des carrés de 5x5 (**figure 6**) et les déplacements apparents de l'espadon (flèches entre les lieux de remise à l'eau et de récupération) sont présentés à la **figure 7**.

De plus, deux tableaux de bord ont été préparés pour examiner de façon dynamique et interactive les données de marquage. Le premier (capture d'écran à la **figure 8**) concerne les marques conventionnelles et présente un résumé des marques apposées et récupérées. Le deuxième (**figure 9**) correspond aux marques électroniques et présente un résumé des données extraites de la base de métadonnées tenue à jour à l'ICCAT. Les tableaux de bord pour les métadonnées du marquage conventionnel et du marquage électronique sont publiés sur le site web de l'ICCAT.

Les améliorations des informations sur le marquage conventionnel se poursuivront et seront réalisées parallèlement à la tenue à jour et à l'amélioration de la base de données de marquage conventionnel (CTAG) et au développement d'une nouvelle base de données de marquage électronique (ETAG). Le principal objectif du projet ETAG est d'intégrer dans un système de base de données relationnelle centralisée (PostgreSQL) toutes les informations obtenues des marques électroniques et des métadonnées associées.

2.5 Mise à jour des statistiques de marquage des États-Unis

Le Secrétariat a informé le Groupe des difficultés actuellement rencontrées pour inclure les données de marquage conventionnel déclarées par les États-Unis entre 2009 et 2019 (toutes les espèces, y compris l'espadon) pour différentes raisons. Des travaux en collaboration ont débuté en vue de résoudre cette situation à moyen terme, mobilisant le Secrétariat et les correspondants de marquage des États-Unis. L'objectif est de procéder à une validation croisée exhaustive des bases de données de marquage conventionnel et électronique afin de corriger toutes les divergences et informations manquantes pour toutes les espèces. En conséquence, près de 2.500 nouvelles marques conventionnelles provenant du programme coopératif de marquage (NOAA) et de la Billfish foundation seront ajoutées à la base de données de l'ICCAT.

3. Actualisations du Programme annuel sur l'espadon (SWOYP)

Les documents SCRS/2024/073 et SCRS/2024/032 passaient en revue l'historique du programme d'échantillonnage biologique (phases 1 – 5) en mettant en évidence les difficultés posées par des lacunes spatiales dans la couverture d'échantillonnage. Faisant suite à la présentation des diapositives relatives aux phases 1 – 5, il a été noté qu'il convient d'identifier et de communiquer clairement au Groupe les lacunes dans l'échantillonnage. L'auteur a noté que cette approche est en cours et que l'on s'efforce actuellement de comparer la base de données d'échantillons biologiques d'espadon à l'activité de pêche des CPC pour élaborer une liste ciblée de priorités d'échantillonnage, dans le cadre de laquelle les exigences en matière de zones, classes de tailles et tissus sont clairement communiquées aux collaborateurs qui pourraient éventuellement combler ces lacunes.

Des précisions ont été demandées quant à savoir si les efforts d'échantillonnage sont financés uniquement par le SWOYP ou par les collaborateurs également. L'auteur a expliqué que le programme d'échantillonnage biologique repose sur des contributions « en nature » provenant des programmes d'échantillonnage nationaux pour fournir les échantillons biologiques mais que le SWOYP dispose de fonds pour payer les matériels d'échantillonnage et les échantillons biologiques.

Un exemplaire actualisé de la base de données d'échantillonnage biologique a été demandé et l'auteur a confirmé qu'il est possible de fournir, sur simple demande, une feuille de calcul actualisée jusqu'en avril 2024.

Le document SCRS/2024/033 comportait des informations actualisées sur les travaux relatifs à la détermination de l'âge et la croissance dans le cadre du SWOYP. L'auteur a décrit la représentation spatiale ainsi que les insuffisances du programme en matière d'échantillonnage et a détaillé les travaux en cours. Ces efforts incluent des travaux visant à standardiser le protocole de détermination de l'âge, en partie grâce au développement d'un premier anneau bien défini et d'un indicateur à l'appui des protocoles de détermination de l'âge parmi tous les laboratoires. Des travaux préliminaires sur l'analyse du carbone radioactif pour valider l'attribution des âges ont été présentés ; l'auteur a noté qu'il espérait que de nouvelles informations à jour sur les avancées de ces travaux prometteurs seront soumises à la réunion du Groupe d'espèces de septembre 2024.

En ce qui concerne les prochaines étapes des travaux sur la détermination de l'âge et la croissance, l'auteur a noté que le Groupe devrait viser à une approche d'échantillonnage plus équilibrée et plus ciblée pour combler les lacunes dans la distribution des tailles et la représentation spatiale des échantillons (par ex. otolithes et épines).

La discussion a porté sur le type de tissus biologiques nécessaires pour le protocole de détermination de l'âge épigénétique. L'auteur a indiqué que l'utilisation actuelle de tissus des muscles et des nageoires donnent des résultats préliminaires prometteurs, ce qui a été confirmé par le membre du groupe dirigeant le projet sur la détermination de l'âge épigénétique. Il a été fait observer qu'il est important de garantir la qualité des échantillons (c.-à-d. en réduisant le temps entre la collecte d'échantillons et le stockage par congélation).

Le document SCRS/2024/034 incluait un résumé des données actuelles du marquage électronique issues des efforts de marquage en cours dans le cadre du SWOYP, combinées à la contribution des données du marquage historique de la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) (États-Unis) et de Fisheries and Oceans Canada (DFO) (Canada). Les données démontraient qu'il existe une forte représentation d'un vaste ensemble de classes de tailles de SWO dans le jeu de données de marquage d'espadon actuel (91 – 390 LJFL). Le jeu de données existant est utilisé pour caractériser les déplacements horizontaux et verticaux. Il a été noté que des sorties de pêche de marquage d'espadon dédiées sont prévues en 2024 dans l'Atlantique Nord-Ouest (eaux canadiennes) et Nord-Est (près des îles Canaries).

À la suite de la présentation, le Groupe a discuté des problèmes liés aux défaillances des marques. Des efforts ont été constamment déployés pour résoudre ces problèmes avec la participation de Wildlife Computers mais ces efforts ne se sont pas toujours avérés fructueux. Il a été noté que le dernier atelier du SCRS sur le marquage de l'espadon avait décidé d'interrompre les achats de marques en attendant de pouvoir résoudre ces problèmes et de placer l'accent sur le déploiement de toutes les marques acquises à ce jour. Les collaborateurs ont convenu de s'attacher à nommer un président pour un groupe chargé de discuter des préoccupations relatives aux défaillances des marques. Parmi les nombreuses préoccupations exprimées sur cette question, certaines parties se montrent préoccupées par le fait de soutenir l'achat de marques ayant des antécédents de taux de défaillances inacceptables.

Le Président a présenté le document SCRS/P/2024/037 qui résumait les efforts actuels pour caractériser la taille à la maturité, et les ogives de maturité consécutives, pour l'espadon dans différentes zones. Il a été noté que certains échantillons de tissus de gonades restent en possession des collaborateurs et il a été vivement recommandé de les transmettre au laboratoire pertinent dès que possible pour traitement. Une fois ces échantillons traités, ces données supplémentaires peuvent contribuer à la réanalyse des ogives de maturité. L'analyse des ogives de maturité pourrait également être sujette à changement, en fonction de l'évolution des connaissances sur la structure des stocks à partir du marquage et des travaux génétiques.

Une discussion a ensuite porté sur les explications potentielles des biais relatifs au sexe dans la collecte d'échantillons et le jeu de données global sur la reproduction de l'espadon (un plus grand nombre de femelles que de mâles). Plusieurs suggestions ont été émises à ce sujet. L'accent porté par le passé sur la plus grande pertinence des échantillons de gonades d'espadon femelles pour estimer la fécondité, et donc la productivité, a été évoqué comme un facteur déterminant. La question éventuelle d'une différente capturabilité entre les espadons mâles et femelles a également été soulevée et il a été noté que la sélectivité des engins est une importante question. Il a également été souligné qu'il est important de tenir compte de l'écologie et du comportement de l'espadon. Par exemple, des anecdotes des pêcheurs au harpon dans le détroit de Messine indiquent que plusieurs mâles se regroupent à la fois autour d'un seul espadon femelle, affectant la disponibilité d'un poisson particulier pour la pêche de harpon. En résumé, plusieurs participants se sont montrés intéressés par la question du sex-ratio biaisé dans la base de données d'échantillonnage biologique du SWOYP.

Le document SCRS/P/2024/036 décrivait deux champs de recherche génétique en cours en rapport avec la biologie de l'espadon. Il décrivait, en premier lieu, les méthodes de différenciation des stocks à l'aide de diverses méthodes, y compris des analyses ddRAD et des modèles d'apprentissage automatique. Il décrivait ensuite les avancées dans le développement d'un outil de détermination de l'âge épigénétique qui devrait être achevé lors de la Phase 6.

L'objectif des analyses génétiques de la population basées sur ddRAD vise, entre autres, à identifier le nombre minimum de variantes génétiques permettant de différencier les stocks d'espadon et à utiliser ultérieurement cet outil pour identifier les délimitations des stocks et les principales zones de mélange. Plusieurs ensembles d'analyses génétiques ont démontré que le stock d'espadon de la Méditerranée se différencie plus clairement des deux autres stocks que chaque stock de l'Atlantique ne se distingue l'un de l'autre. Toutefois, plusieurs polymorphismes à nucléotide simple (SNP) sur le chromosome cinq mettent en évidence une variation entre les stocks d'espadon de l'Atlantique Nord et Sud qui peut être utilisée pour faciliter l'attribution aux stocks. L'auteur a décrit la façon dont l'approche ddRAD est utilisée pour servir de base à la formation des modèles d'apprentissage automatique. Les résultats de deux modèles d'apprentissage automatique ont été présentés : le premier pouvait établir une distinction entre les stocks d'espadon de la Méditerranée et de l'Atlantique et le deuxième entre les stocks d'espadon de l'Atlantique Nord et Sud. L'approche d'apprentissage automatique constitue un outil moins onéreux pour différencier les stocks que l'approche ddRAD appliquée à tous les échantillons. Faisant suite à la présentation, le Groupe a indiqué que l'application de l'approche d'apprentissage automatique à un nombre restreint de SNP pourrait permettre de réduire le coût de l'attribution aux stocks génétiques mais l'auteur a noté que certaines analyses ddRAD continueront à être nécessaires pour former les modèles d'apprentissage machine.

Le Président a félicité l'auteur pour l'incroyable volume de travail de grande qualité inclus dans sa présentation. De nombreux participants ont souligné le caractère prometteur de ces analyses génétiques permettant de fournir deux des trois composantes clés d'un programme d'échantillonnage biologique efficace : le stock d'origine et l'âge. Il a également été demandé si le sexe (la troisième composante clé) pouvait également être identifiée génétiquement. L'auteur a noté qu'un outil génétique permettant d'attribuer les sexes pour l'espadon est en cours de développement à l'Université Politecnica delle Marche.

Plusieurs questions ont été posées en ce qui concerne les projets d'échantillonnage futur à l'appui des travaux génétiques. L'auteur a indiqué plusieurs zones nécessitant des efforts d'échantillonnage supplémentaires, dont les potentielles zones de reproduction des deux parts de l'Atlantique et des échantillons de la Méditerranée orientale. L'auteur a de nouveau insisté sur l'importance de mieux définir les zones de reproduction et de collecter un grand nombre d'échantillons des zones de l'Atlantique à l'appui des analyses sur le mélange des stocks. Il a noté que les zones où les échantillons génétiques font défaut correspondent également aux zones où des échantillons sont nécessaires pour les analyses d'âge et de croissance. La collecte d'échantillons de ces zones sous-représentées pourrait donc bénéficier à l'ensemble du programme d'échantillonnage biologique dans le cadre du SWOYP.

Un participant a demandé s'il y avait lieu de s'inquiéter d'un effet année sur les résultats de l'analyse de différenciation des stocks basée sur la génétique. L'auteur a suggéré que les résultats étaient probablement robustes à une échelle de 5-10 ans au moins mais a noté qu'il est essentiel de collecter des échantillons d'une année sur l'autre pour continuer à suivre la dynamique du mélange des stocks d'espadon dans les principales zones.

En ce qui concerne la détermination de l'âge épigénétique, le Président a demandé s'il était possible que les taux de détermination de l'âge épigénétique changent au fil du temps, ce qui pourrait nécessiter le recalibrage de la relation des attributions des âges déduites des analyses des otolithes par rapport à celles provenant des analyses épigénétiques. L'auteur a noté que cela est actuellement inconnu mais que le changement climatique pourrait représenter un facteur aggravant dans cette relation potentielle. Il a été noté que compte tenu du fait qu'il s'agit de nouveaux outils, il n'est pas possible de savoir si l'outil de détermination de l'âge épigénétique devra être recalibré à l'avenir. Le Président a clôturé la discussion en notant que la synthèse des données génétiques et des données de marquage permettra de clarifier la complexité de la dynamique des migrations et du mélange entre les stocks d'espadon.

4. Évaluation de la stratégie de gestion (MSE)

Le document SCRS/P/2024/031 décrivait l'état de développement actuel du processus de MSE pour l'espadon de l'Atlantique Nord. Il incluait un examen des modèles opérationnels, des procédures de gestion potentielles (CMP) et des statistiques de performance clés. L'auteur a décrit les réunions du SCRS et de la Sous-commission 4 tenues en 2023, les décisions prises au cours de ces réunions et le plan de travail sur la MSE exposé dans la Recommandation de l'ICCAT remplaçant la *Recommandation 22-03 prolongeant et modifiant la recommandation 17-02 sur la conservation de l'espadon de l'Atlantique Nord* (Rec. 23-04).

Le Groupe a pris acte de cette présentation et a demandé des informations sur la façon dont le plan de travail de l'équipe technique sur la MSE de l'espadon s'alignait sur celui fourni par la Commission. Le Président a noté que les premiers mois de 2024 avaient été consacrés à redévelopper et à tester l'indice combiné, constituant l'élément le plus important pour obtenir de nouveaux résultats des CMP. En supposant que les paramètres du nouvel indice combiné seraient adoptés lors de cette réunion, les travaux sur les autres éléments de la MSE, comme demandé par la Commission, commenceraient prochainement.

4.1 Indice combiné

Le Président a fourni un aperçu du développement de l'indice combiné au fil du temps. Les auteurs de deux documents (SCRS/2024/063 et SCRS/2024/075) portant sur les indices combinés ont ensuite détaillé les résultats des modèles qui avaient été développés.

Le Groupe a noté que les modèles utilisent la capture par unité d'effort (CPUE) en biomasse. Pour les flottilles qui déclarent la capture et effort en nombres, les données sont converties en biomasse en se basant sur les données de tailles.

Le Groupe a discuté de la variable de cluster des classes de tailles dans les modèles et ce qu'elle représente dans les modèles. Les auteurs ont expliqué que la variable de cluster des tailles tente essentiellement de traiter la sélectivité des tailles des flottilles. Des analyses de sensibilité ont été réalisées sans cette variable pour déterminer les effets de l'indice annuel standardisé. Certains changements ont été constatés, surtout dans un maximum au cours de la période historique qui est bien plus lisse en utilisant la variable de tailles mais les changements sont très minimes dans les années plus récentes. Le Groupe a convenu d'utiliser cette variable de classement des tailles.

Le Groupe a discuté des flottilles à inclure dans le modèle, notant qu'historiquement seules les sept principales flottilles avaient été utilisées mais que des modèles utilisant toutes les flottilles disponibles (15) avaient également été élaborés à des fins exploratoires cette année. Il a été noté que les principales flottilles représentent plus de 90% des captures mais qu'en ajoutant les autres flottilles il serait possible de couvrir des zones spatiales additionnelles. Cependant, avec l'inclusion de ces flottilles additionnelles, il y aurait un plus grand nombre de données manquantes dans certaines zones, années, saisons, etc., ce qui pourrait être problématique. Étant donné que les principales flottilles ont déjà été utilisées et analysées plus minutieusement par le passé, le Groupe a convenu de continuer à utiliser ces principales flottilles de base pour l'indice combiné final.

Le Groupe a discuté de l'inclusion de la variable cible. Il a été noté qu'elle est déduite des données de capture et effort de la T2 mais qu'elle avait parfois été actualisée à partir des descriptions des scientifiques nationaux ou de la littérature. Le Groupe a noté que cette méthode pourrait être un peu plus subjective et qu'il est nécessaire de s'assurer qu'elle peut être mise à jour à l'avenir. Les auteurs ont expliqué que la plus grande partie de la classification provient des données de la T2 et que dans quelques cas très particuliers il avait été nécessaire de procéder à des substitutions. Cela avait été surtout réalisé lorsqu'il n'y avait pas d'informations sur les captures d'autres espèces, et cela devrait avoir moins d'impact sur les dernières années car la qualité des données tend à être meilleure, en général, pour la plupart des flottilles. Le Groupe a convenu d'utiliser la variable cible.

Des précisions ont été apportées sur les données du Maroc utilisées, les scientifiques confirmant que les données du Maroc qui avaient été utilisées entre 2004 et 2022 proviennent uniquement des pêcheries palangrières.

Le Groupe a discuté du processus de sélection des variables et des modèles. Il a été noté que le critère d'information d'Akaike (AIC) n'est qu'un critère possible pour la sélection des variables mais qu'il entraîne souvent des modèles surparamétrés. Les modèles plus complexes pourraient être préférables en termes de qualité de l'ajustement, mais il est aussi nécessaire d'évaluer les changements globaux dans les séries de CPUE annuelles finales, qui semblent minimes dans de nombreux cas pour cet indice combiné. Il a également été noté que, dans ce cas, l'indice combiné n'est utilisé que comme un futur indicateur pour les scénarios des MP, et qu'un modèle plus simple pourrait donc être plus adéquat et moins enclin à échouer à l'avenir.

Le Groupe a discuté du type de modèle à employer car des options utilisent un modèle linéaire généralisé (GLM) et le modèle Visual, Agile, Simple Threat (VAST). Il a été fait observer que le GLM inclut des effets de zone mais qui sont plus limités et n'ont pas une résolution aussi élevée que la structure spatiale élaborée dans le VAST. Il a été noté que les résultats finaux sont similaires et que l'on a donc l'assurance que même le GLM le plus simple utilise la stratification de zones actuelle qui a été définie et utilisée auparavant. En général, le Groupe a convenu de continuer à utiliser les modèles GLM tout en continuant à analyser le modèle VAST ou d'autres modèles qui pourraient mieux expliquer et traiter la structure spatiale et les auto-corrélations dans les données. Le Groupe a, en outre, convenu d'inclure les deux nouvelles zones plus au Nord pour s'assurer que les données de ces régions septentrionales sont incluses et utilisées dans l'indice combiné.

Le Groupe a discuté du décalage dans les données à utiliser dans l'indice de CPUE. Il a été noté qu'un décalage de 1 an pourrait être trop risqué étant donné que la date limite de soumission des données pour les CPC est fixée au 15 juillet et qu'elles peuvent apporter des révisions supplémentaires jusqu'au mois de septembre. Ainsi, afin d'actualiser l'indice chaque année avec un décalage de 1 an dans les données, tous les travaux devraient être réalisés dans une très courte période à la fin de l'année, ce qui serait très risqué. Le Groupe a convenu qu'un décalage de 2 ans dans les données est plus adéquat et un soutien général a été exprimé en faveur d'un décalage de 2 ans dans les données par défaut.

Les conclusions et décisions finales du Groupe en ce qui concerne le modèle à utiliser pour l'indice standardisé de CPUE étaient les suivantes :

- 1) utiliser le modèle GLM à effets simples avec une distribution d'erreur de Tweedie
- 2) ajouter les deux zones de la région septentrionale à la structure spatiale
- 3) utiliser seulement les principales flottilles de base
- 4) utiliser des clusters de cibles
- 5) utiliser des clusters de classes de tailles
- 6) utiliser par défaut un décalage de 2 ans dans les données

4.2 Résultats des CMP

Le Groupe a discuté de la possibilité d'utiliser différentes valeurs de F_{cible} dans la règle de contrôle de l'exploitation, adaptées aux différentes caractéristiques du cycle vital (postulats sur M et sur la pente) des OM dans les CMP du modèle SPSSFox. L'auteur a indiqué que la structure de la MP ne peut pas être modifiée en se basant sur la structure de l'OM. Toutefois, la F_{cible} utilisée est très robuste dans un ensemble de OM mais, en théorie, une option pourrait consister à adapter la F_{cible} à l'OM spécifique. Cependant, dans la pratique, cela ne peut pas être réalisé car la CMP ne sait pas quel OM est utilisé à un moment donné.

L'application Shiny avec les nouveaux résultats actualisés des CMP et avec l'un des indices de VAST a été présentée.

Le Groupe s'est demandé si la taille des échelons utilisés dans les CMP de Prise presque toujours constante (Mostly Constant Catch -MCC) devrait être modifiée d'après les nouveaux résultats observés : c'est-à-dire si la taille des échelons dans la CMP visant à répondre aux changements de l'abondance devrait être modifiée pour rendre la CMP plus réactive aux changements de l'indicateur. Des exemples de réactivité des CMP ont été donnés, tant dans l'ensemble des tests de robustesse que dans le jeu de référence. Il a été signalé que ces CMP avaient été conçues avec les valeurs de l'ancien indice combiné. D'après les nouveaux résultats obtenus avec le nouvel indice combiné, il est possible que des échelons supplémentaires soient nécessaires. Ce point est rendu plus clair dans les scénarios R3a et R3b du test de robustesse. Le Groupe a indiqué qu'une fois l'indice combiné final choisi, il conviendra de tester plus avant la taille des échelons utilisés dans ces CMP.

Le Groupe a fait remarquer que la période historique pour le calcul du TAC est fixe dans les CMP MCC, ce qui pourrait entraîner les grandes différences observées dans le TAC dans les CMP dans de très rares cas, étant donné que le TAC est toujours calculé en se basant sur le TAC de la période historique et non sur le TAC de l'année antérieure. Le Groupe a demandé s'il serait judicieux, lors de la révision de la MSE, de modifier cette période historique sur la base des nouveaux résultats et des performances de la MSE. Cela pourrait être décidé après avoir analysé les nouvelles données biologiques lors de la réalisation de l'évaluation du stock, et il serait possible, dans ce cas, de changer la période historique de la CMP MCC en se fondant sur les nouvelles données. Le Groupe s'est montrée préoccupée par le fait que les CMP MCC comportent cette période historique fixe.

Le Groupe a également discuté de la CMP SPSSFox2. Cette CMP n'a pas de contrainte permettant de réduire le TAC lorsque la biomasse se situe en-deçà de B_{PME} . Elle inclut, en outre, un plafond de 25% sur l'augmentation du TAC. La contrainte du plafond de 25% sur l'augmentation du TAC pourrait rendre la CMP trop lente à réagir lorsque la biomasse a été faible puis se rétablit et qu'il y a une possibilité d'accroître le TAC. Certains participants ont considéré la vitesse réactionnaire de la MCC plus souhaitable, mais le TAC diminue bien plus au regard du déclin de la biomasse. La SPSSFox_b rétablit lentement la capture, SPSSFox_{2_b} étant encore plus lente, mais la MCC_{5_c} ne rétablissait pas totalement le stock au cours de la même période. Le Groupe a recommandé d'ajouter un scénario dans lequel le TAC n'est pas limité afin de pouvoir augmenter les captures plus rapidement au fur et à mesure de l'accroissement de la taille du stock, par exemple.

En ce qui concerne ce délai de réactivité de certaines CMP, les développeurs ont rappelé au Groupe que les CMP réagissent aux variations de l'indice combiné et non de la biomasse résultant des OM (qui pourrait ne pas être similaire à l'indice combiné) et avec un décalage de 2 ans. De surcroît, les CMP sont appliquées pour un cycle de 3 ans, ce qui peut atténuer la réactivité de la CMP.

Un nouvel outil de « scénario hypothétique » a été présenté pour mieux comprendre comment les différentes CMP réagissent en ce qui concerne l'établissement d'un TAC par rapport aux variations de l'indice combiné. Une tendance future de l'indice est présupposée par l'utilisateur et la façon dont les captures réagiraient en raison des diverses CMP est décrite. Le Groupe a estimé que ce nouvel outil était extrêmement utile pour démontrer et comparer les opérations/réponses des diverses CMP.

Le Groupe s'est demandé s'il était problématique que MCC5 ne réagisse pas aux augmentations simulées de l'indice combiné dans l'outil de « scénario hypothétique ». Il a été rappelé que les CMP MCC avaient été élaborées avec l'ancien indice combiné et, là encore, il conviendrait d'inclure des échelons supplémentaires. L'un des avantages présentés par les CMP MCC est qu'elles sont très réactives et peuvent franchir divers échelons si nécessaire, c'est-à-dire qu'elles ne doivent pas passer par chaque échelon pour atteindre l'objectif d'une réduction ou d'une augmentation du TAC. Elles peuvent franchir plusieurs échelons entre les cycles de gestion. Il pourrait être utile que les gestionnaires en soient informés et cela est un avantage de ces CMP.

En ce qui concerne l'outil « Projet de CMP », l'attention du Groupe a été appelée sur le fait qu'un changement de 0% de la CPUE n'entraînait pas de captures identiques au cours de la période de projection à partir de toutes les CMP, tout du moins pas à la fin de la période de projection. Il a été demandé si certaines CMP pouvaient toujours entraîner des captures supérieures (ou inférieures). Il a été difficile de traiter cette question car la période de projection dans l'outil était trop courte pour déterminer si un équilibre similaire serait atteint.

4.3 Développement de tests de robustesse

Le Groupe a été informé qu'aucun travail supplémentaire sur les tests de robustesse n'avait été mené à bien depuis la dernière réunion du Groupe en septembre 2023. Plusieurs commentaires ont été émis sur le rôle des tests de robustesse dans le processus de MSE plus général et sur la nécessité d'adapter ces tests aux incertitudes spécifiques au stock, en les reliant notamment aux critères de circonstances exceptionnelles—et dans le cas de l'espadon, les incertitudes en lien avec la mortalité des rejets. Des discussions se sont tenues sur les tests de robustesse 3a et 3b qui sont actuellement identifiés comme des tests du « changement climatique ». Plusieurs participants du Groupe ont noté la complexité des futurs effets du changement climatique et la difficulté de relier les changements climatiques et océanographiques au cycle vital de l'espadon et à la dynamique des flottilles. L'équipe technique a indiqué que les tests actuels du changement climatique ne postulent pas (ni ne modélisent) des liens de cause à effet entre les processus du changement climatique et le cycle vital, mais présupposent plutôt la future variation directionnelle du recrutement en tant qu'indice approchant des impacts climatiques sur le stock. Il a été suggéré que le SCRS pourrait examiner une évaluation de la vulnérabilité climatique de l'espadon qui sera prochainement publiée pour servir de base au développement des tests de robustesse. Le Président s'est montré favorable à des tests de robustesse spécifiques mais a suggéré que des hypothèses plus complexes (par ex. déplacements spatiaux, changements de la productivité, etc.) nécessiteraient un plan de travail pluriannuel sortant du cadre des travaux techniques possibles en 2024. Il a été noté que la prochaine réunion du Groupe conjoint d'experts sur le changement climatique avec la Commission est une bonne opportunité pour que le SCRS et la Commission échangent des idées et définissent des objectifs et des approches pour inclure dans le processus de MSE de l'espadon du Nord les impacts potentiels du changement climatique sur l'avis de gestion du SCRS.

4.4 Matériels de communication

Le Groupe a passé en revue la liste des matériels de communication produits en 2023 en ce qui concerne la MSE. Ils incluaient le document de spécifications des essais (TSD), une application Shiny personnalisée et deux documents de synthèse : un document plus court axé sur les avis demandés de la Sous-commission 4 avec le contenu à l'appui pour étayer ces décisions et un document technique destiné à un public plus scientifique. Deux sessions d'ambassadeurs ont été organisées (en juin et octobre 2023) qui incluaient des présentations et de brefs documents récapitulatifs.

Le Groupe a convenu de suivre une approche de communication similaire cette année conformément au calendrier des réunions. Une réunion de la Sous-commission 4 est prévue le 25 juin 2024. Cette réunion a été réduite à 1 jour à la demande du Président de la Sous-commission 4 étant donné qu'un autre groupe avait demandé d'utiliser le deuxième jour. L'intention est d'ajouter une réunion supplémentaire de la Sous-commission 4 d'une journée au

mois d'octobre (dans l'idéal la deuxième semaine d'octobre), avec une seule session d'ambassadeurs début octobre avant la réunion de la Sous-commission 4. Le Président du SCRS assurera le suivi avec le Président de la Sous-commission 4 et le Secrétariat pour veiller à la programmation de ces réunions.

Les matériels de communication suivants seront élaborés cette année :

- Document de spécification des essais
- Application Shiny personnalisée : le Groupe a noté que l'application est principalement utilisée par les scientifiques, notamment pour guider les gestionnaires et les parties prenantes à travers les résultats, en se basant sur des demandes de scénarios spécifiques. Le Groupe a considéré que cette application est un outil très utile et a reconnu que sa conception et ses fonctionnalités sont très complexes, et qu'il pourrait être intéressant d'utiliser une deuxième version plus conviviale (par ex. Slick qui a fait l'objet d'une refonte cette année et inclut de nombreuses fonctionnalités de l'application personnalisée) ou une page de résumé exécutif de l'application personnalisée. Il a été demandé de s'efforcer de simplifier certaines figures de l'application personnalisée pour réduire le nombre de diagrammes présentés aux gestionnaires, en combinant par exemple les résultats des OM de référence et de robustesse dans une seule figure.
- Bref document récapitulatif
 - La version de juin fournira des informations actualisées sur la situation, y compris un examen des décisions de la Sous-commission 4 prises l'année dernière, des descriptions détaillées des CMP restantes et, si l'équipe technique le juge opportun en fonction des progrès, les résultats actualisés de la MSE utilisant le nouvel indice combiné et tout ajustement des CMP. Le Groupe a noté qu'aucun retour d'information spécifique n'est nécessaire de la part de la Sous-commission 4 à ce stade. Le document récapitulatif devrait être soumis pour traduction à la mi-juin au plus tard pour que les membres de la Sous-commission 4 aient le temps de l'examiner avant la réunion.
 - La version d'octobre présentera les résultats finaux de la MSE, notant qu'un retour d'information additionnel de la Sous-commission 4 ne sera pas sollicité, étant donné que le SCRS aura déjà approuvé les résultats finaux.

Le document plus technique sera utilisé par le SCRS uniquement cette année afin de simplifier les communications mais les CPC pourront y accéder par le biais de leurs scientifiques. Les membres de la Sous-commission 4 peuvent également consulter les résultats complets à travers l'application Shiny.

Le Groupe s'est demandé s'il convenait d'inclure les anciens et les nouveaux résultats dans les communications avec la Sous-commission 4 et a décidé de simplifier les choses autant que possible. Seuls les nouveaux résultats seront présentés et moins de temps sera consacré à l'initiation à la MSE car cette question avait été couverte à de nombreuses reprises l'année dernière. La Sous-commission 4 a pris plusieurs décisions l'année dernière (par ex. sur la durée du cycle de gestion, la réduction des objectifs de gestion et des CMP), ce qui devrait également permettre de simplifier les communications cette année.

4.5 Circonstances exceptionnelles

Le Président a présenté un examen concis de la structure de base des protocoles relatifs aux circonstances exceptionnelles (EC) actuellement utilisés au sein de l'ICCAT. Il a noté que le développement du protocole serait un processus en collaboration entre la Sous-commission 4 et le SCRS et que la portée prévue des travaux sur les EC en 2024 n'était pas encore très claire. Le Groupe a discuté des différences entre la MSE pour l'espadon et d'autres stocks de l'ICCAT et des implications de ces différences pour les indicateurs qui seront utilisés pour évaluer les changements de la dynamique des pêches et du stock, etc. Des suggestions ont été émises sur les types d'analyses qui pourraient être développées pour identifier les indicateurs des EC (par ex. analyse *Jackknife* sur l'indice combiné) ou des seuils dans les indicateurs. Il a été noté que le développement plus poussé des composantes scientifiques des EC pourrait être possible après avoir adopté une MP, mais que les décisions sur le plan de travail de développement des EC pourraient être prises à la prochaine réunion de la Sous-commission 4 du mois de juin. Le Président a suggéré de former une petite équipe chargée de ces travaux si la Sous-commission 4 en fait la demande. L'équipe a été encouragée à limiter la complexité du protocole et à se baser, dans une large mesure, sur les protocoles déjà mis en place pour le germon et le thon rouge.

Le Groupe a brièvement discuté de la question de savoir si, pour les circonstances exceptionnelles, l'analyse devrait être conduite sur les indices individuels des CPC qui avaient été utilisés pour le conditionnement des OM, ou sur l'indice combiné. Le Groupe a convenu que ce point doit être clarifié et intégralement décrit une fois que le protocole relatif aux circonstances exceptionnelles aura été développé.

5. Étude sur les simulations en boucle fermée pour le stock d'espadon de l'Atlantique Sud

Le document SCRS/2024/016 fournissait un aperçu de l'architecture de calcul des simulations en boucle fermée pour l'espadon du sud. Ce document visait surtout à une présentation détaillée du code source pour examen (SCRS/2024/067) qui avait été décrit en grande partie dans d'autres documents du SCRS (Taylor *et al.*, 2022a ; Taylor *et al.*, 2022b ; et Taylor, 2023). Les tests des simulations en boucle fermée sont configurés dans le cadre d'une conception à deux facteurs, à savoir : 1) le choix des distributions a priori multivariées sur la pente, la mortalité naturelle et la croissance, par ex. Taylor *et al.* (2022a) a) ; et 2) le choix du cluster de CPUE (Taylor, 2023). Plutôt que de « calibrer » quelques MP, l'approche sélectionne des MP parmi 42 CMP potentielles en utilisant des critères spécifiés par l'utilisateur.

Le document SCRS/2024/067 étudiait le code et l'analyse décrits dans le document SCRS/2024/016. Cette étude concluait que l'approche développée dans cette analyse est bien adaptée pour les tests des simulations en boucle fermée et qu'il serait utile de poursuivre le développement et l'amélioration de la méthodologie. Les domaines qui doivent être fixés et/ou vérifiés sont les suivants : générer des échantillons pour les paramètres du cycle vital à partir d'une distribution lognormale tronquée, échantillonner t_0 de von Bertalanffy à partir d'une distribution uniforme, y compris le ratio de L_{50}/L_{∞} dans l'ensemble des paramètres corrélés, étudier les plages des paramètres de limites avec des estimations empiriques, confirmer les indices dans chaque cluster de CPUE, mieux décrire la méthode de clustering, accroître le nombre de simulations pour l'analyse finale du modèle de conditionnement rapide et le test de convergence, et identifier un indice à utiliser dans les CMP.

Le Groupe a discuté des documents SCRS/2024/067 et SCRS/2024/016. L'auteur du document SCRS/2024/016 s'est rallié à l'avis du réviseur et a noté que de nombreuses recommandations peuvent être rapidement traitées. Le Groupe a encouragé un examen plus approfondi de la ou des approches décrites dans le document SCRS/2024/016. Il a également noté que la révision soulignait la nécessité d'examiner attentivement les séries d'entrée de CPUE, c'est-à-dire d'établir des normes minimales définissant si un indice peut être inclus. En outre, il a noté qu'alors que certaines des MP utilisées tenaient compte de celles traditionnellement utilisées au sein de l'ICCAT dans d'autres situations (comme dans les cas limités en données), des MP alternatives pourraient être envisagées pour illustrer des MP potentielles qui n'avaient pas été précédemment étudiées. Le Groupe a également noté qu'il serait utile de présenter ces travaux comme étant en cours et qu'il y avait lieu d'informer la Sous-commission 4 de ces travaux pour déterminer si elle souhaite s'engager dans une MSE pour l'espadon du Sud après avoir adopté une MP pour le stock du Nord.

6. Réponses à la Commission

Le Groupe a passé en revue les questions nécessitant une réponse du SCRS à la Commission en 2024. Ces questions incluent la poursuite du développement de la MSE pour l'Atlantique Nord et le suivi des niveaux de captures dans l'Atlantique Sud. Il a été convenu que les rapporteurs du Groupe d'espèces sur l'espadon élaboreraient les réponses avant la réunion du Groupe d'espèces de septembre et, si nécessaire, demanderaient un retour d'informations de la part des sous-groupes concernés (par ex. équipe technique sur la MSE pour l'espadon du Nord).

7. Recommandations et plan de travail

Le Groupe a recommandé de procéder à des études additionnelles sur l'engin monofilament destiné à enchevêtrer les espadons (« l'engin de ligne de piégeage »). Ces études devraient porter sur la configuration de l'engin, la façon dont il est calé, ses taux de captures, ainsi que la localisation, le moment de la calée et l'étendue de son utilisation. Le Groupe a recommandé que le Sous-comité des statistiques étudie cette question.

Le Groupe a recommandé de développer une analyse coûts/bénéfices sur la pertinence des techniques génétiques aux fins du suivi des caractéristiques du cycle vital du stock.

Le Groupe a recommandé d'informer la Sous-commission 4 que les travaux sur les simulations en boucle fermée sur l'espadon du Sud sont en cours et de lui demander si elle souhaite envisager de s'engager dans une MSE pour l'espadon du Sud après avoir adopté une MP pour le stock du Nord.

Le Groupe a recommandé que les captures historiques d'espadon réalisées dans la zone palestinienne, documentées dans le SCRS/2024/065, soient révisées par le Sous-comité des statistiques, et après approbation de ce dernier, qu'elles soient incluses dans la base de données de l'ICCAT.

Il a été noté que certaines prises accessoires d'espèces ICCAT réalisées dans le Golfe de Guinée sont déclarées au Comité des Pêches pour l'Atlantique Centre-Est, COPACE) <https://www.fao.org/cecaf/overview/fr/>) mais pas à l'ICCAT. En conséquence, il convient de rappeler aux CPC de l'ICCAT que les informations déclarées au COPACE, en ce qui concerne l'espadon et toute autre prise accessoire d'espèces ICCAT, doivent également être déclarées à l'ICCAT dans le cadre de leurs obligations de déclaration à l'ICCAT. En outre, l'ICCAT pourrait souhaiter s'engager auprès du COPACE afin d'obtenir ces informations.

8. Autres questions

8.1 Budget

Le Secrétariat a fourni un bref aperçu du financement scientifique de l'ICCAT attribué au Groupe d'espèces sur l'espadon entre 2018 et 2022, qui a été présenté précédemment au cours de l'atelier du SCRS en tant que SCRS/P/SCRS/009. L'aperçu s'est concentré sur la comparaison des fonds disponibles et leur utilisation efficace par le Groupe d'espèces sur l'espadon.

Le Secrétariat a également énuméré les moyens de résoudre la sous-utilisation des fonds disponibles pour la science, comme suit :

- Amélioration de l'évaluation des besoins de financement.
- Renforcement de la capacité à utiliser pleinement les fonds, par le biais des actions suivantes :
 - Améliorer la planification/coordination au sein du consortium/entre les équipes.
- Augmenter le nombre d'équipes impliquées.
- Améliorer les compétences de gestion liées à la coordination des projets.
- Renforcer l'engagement du Secrétariat dans l'administration et la gestion des projets.
- Respecter pleinement le budget.

Sur la base de ce qui précède, le Secrétariat a informé le Groupe que le budget scientifique pour 2024 doit être utilisé en stricte conformité avec le budget approuvé par la Commission, qui est détaillé dans le tableau 1 du document STF-208B/2023. Par conséquent, aucune prolongation ne sera accordée et aucune modification entre les lignes budgétaires ne sera autorisée. En outre, il a été souligné qu'il était important que le Secrétariat reçoive, peu après la plénière du SCRS, tous les termes de référence relatifs aux activités scientifiques qui nécessitent un financement pour l'année suivante. Ainsi, le Secrétariat serait en mesure de mener et de conclure les processus administratifs très tôt dans l'année, ce qui laisserait plus de temps pour le développement des activités qui dépendent de l'émission de contrats.

Le Président du SCRS a souligné que ces lignes directrices, et en particulier la date limite pour l'élaboration des termes de référence, étaient cohérentes et soutenues par l'élaboration de plans de recherche à plus long terme (environ six ans) et de demandes de budget détaillées couvrant les deux prochaines années. Compte tenu de ces plans de recherche, l'objectif serait de préparer les projets de termes de référence pour la réunion du Groupe d'espèces en septembre, afin qu'ils soient examinés et approuvés par le Groupe. Cela facilitera également la discussion des demandes de budget scientifique proposées en vue de leur soumission à la réunion plénière du SCRS.

Le Président du SCRS a reconnu la possibilité que l'identification des nouveaux besoins en matière d'activités scientifiques soit développée lors de la réunion du Groupe d'espèces. Dans ce cas, les termes de référence devraient être élaborés avant la réunion annuelle de la Commission. Le fait que tous les termes de référence soient préparés avant la réunion annuelle de la Commission devrait aider cette dernière à examiner les demandes de financement scientifique et faciliter un lancement plus rapide des projets financés par la Commission, ce qui est essentiel compte tenu des nouvelles lignes directrices sur l'utilisation des fonds.

9. Adoption du rapport et clôture

L'ordre du jour de la réunion a été achevé et la réunion a été levée.

Bibliographie

- Taylor N.G., Sharma R., Arocha F. 2022a. A Stochastic Prior on Steepness for Atlantic Swordfish Derived from Life History. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 79(2): 693-704
- Taylor N.G., Mourato, B., Parker D. 2022b. Preliminary Closed-loop Simulations of Management Procedure Performance for Southern Swordfish. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 79(2): 705-714
- Taylor N.G. 2023. A Hierarchical Cluster Analysis of Southern Swordfish CPUE Series. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 80(1): 168-175

INFORME DE LA REUNIÓN INTERSESIONES DEL GRUPO DE ESPECIES DE PEZ ESPADA DE 2024 (INCLUYE LA MSE)

(Formato híbrido/Madrid, España, 6-9 de mayo de 2024)

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

La reunión se celebró en línea del 6 al 9 de mayo de 2024. El relator del Grupo de especies de pez espada, el Dr. Kyle Gillespie, inauguró la reunión y dio la bienvenida a los participantes (el Grupo). El secretario ejecutivo de ICCAT dio la bienvenida a los participantes y les deseó éxito en la reunión. El presidente procedió a revisar el orden del día, que se adoptó con algunos pequeños cambios (**Apéndice 1**). La lista de participantes se adjunta como **Apéndice 2**. La lista de documentos presentados a la reunión se adjunta como **Apéndice 3**. Los resúmenes de los documentos y presentaciones que se presentaron en la reunión se incluyen en el **Apéndice 4**.

Los siguientes participantes actuaron como relatores:

<i>Secciones</i>	<i>Relatores</i>
Punto 1	N.G. Taylor
Punto 2	C. Mayor, J. Garcia
Punto 3	N. Stewart
Punto 4	K. Gillespie, R. Coelho, S. Miller
Punto 5	N.G. Taylor, M. Ortiz
Punto 6	K. Gillespie
Punto 7	K. Gillespie
Punto 8	M. Santos, C. Brown
Punto 9	N.G. Taylor

2. Examen de las estadísticas/indicadores pesqueros

La Secretaría de ICCAT presentó al Grupo las últimas estadísticas de pesca y datos de marcado del pez espada (*Xiphias gladius*, SWO) en los stocks del Atlántico norte, Atlántico sur y Mediterráneo, procedentes del sistema de base de datos de ICCAT (ICCAT-DB). Los conjuntos de datos revisados incluyen las capturas nominales de Tarea 1 (T1NC), los datos de captura y esfuerzo de Tarea 2 (T2CE), las frecuencias de talla de Tarea 2 (T2SZ), la captura por talla comunicada de Tarea 2 (T2CS) y las estimaciones más recientes de la distribución de la captura (CATDIS) (capturas de T1NC de pez espada distribuidas por cuartos y cuadrículas de 5x5 grados, entre 1950 y 2022). El Grupo también presentó y revisó la información existente sobre el marcado electrónico y convencional de pez espada.

En esta sección también se expusieron al Grupo dos documentos con las estadísticas de las pesquerías de pez espada (SCRS/2024/064 y SCRS/2024/065).

2.1 Datos de capturas y descartes de Tarea 1 y distribución espacial de las capturas

Las estadísticas actualizadas de T1NC de pez espada (desembarques más descartes muertos) por stock y arte, se presentan en la **Tabla 1** y en las **Figuras 1, 2, 3 y 4**. También se presentaron los catálogos actualizados de pez espada del SCRS (**Tablas 2, 3 y 4**), que muestran las series emparejadas de T1NC y Tarea 2 (existencia o ausencia de conjuntos de datos: T2CE, T2SZ, Y T2CS) de los últimos 30 años (1993-2022) por orden de importancia (es decir, % de T1NC por cada CPC respecto a T1NC total en los últimos 30 años). Estos catálogos del SCRS permiten al Grupo identificar posibles incoherencias y/o lagunas de datos en los stocks. También se puso a disposición del Grupo el panel de control de T1NC con todos los stocks de pez espada para consultar interactivamente la información de T1NC. Asimismo, se puso a disposición del grupo las últimas estimaciones CATDIS con pez espada, que reflejan la información T1NC disponible a 31 de enero de 2024. Los mapas CATDIS de pez espada también se publicaron en el sitio web de ICCAT (Boletín estadístico Vol. 49).

La Secretaría de ICCAT informó al Grupo sobre los descartes vivos (LD) y muertos (DD) facilitados por las CPC y resumidos en la **Tabla 5**. Se observó que, en comparación con los informes de T1NC (desembarques y DD), los informes de LD siguen siendo limitados y no todas las CPC facilitaron estimaciones de LD y la descripción de la metodología utilizada para su estimación, que son requisitos de información obligatorios de gran importancia para determinar la mortalidad total.

La Secretaría de ICCAT recordó al Grupo que la información sobre DD y LD comunicada en TINC podría complementarse utilizando los datos de los observadores científicos nacionales recopilados a bordo de los palangreros, es decir, los datos comunicados anualmente a ICCAT en el formulario ST09-DomObPrg. El Grupo observó que podrían ser necesarios realizar esfuerzos adicionales para extrapolar estos datos a las cifras totales de TINC. El Grupo también debatió sobre cuál sería la mejor manera de resumir el estado de comunicación de todos los datos de observadores científicos disponibles, incluidos elementos como CPC, arte de pesca, año y otros.

El documento SCRS/2024/064 proporcionó información sobre un nuevo tipo de arte de pesca (denominado informalmente "línea trampa") utilizado para capturar pez espada en el Mediterráneo y asociado a las flotas de palangre mesopelágico. Este arte de pesca utiliza una serie de anillas de metal o de nailon que enredan al pez espada y a otros grandes peces pelágicos y, al parecer, tiene mayor eficacia que los anzuelos tradicionales. Se observó que, al no haberse asignado ninguna descripción técnica ni código de arte, las CPC siguen declarando las capturas con este arte en la categoría de palangre (varios tipos).

El Grupo observó además que, si bien este nuevo arte de pesca ha sido notificado recientemente (2021) por las CPC que operan en el Mediterráneo, las pruebas anecdóticas sugieren que podría proceder de las pesquerías del océano Pacífico. El Grupo señaló que para evaluar la eficacia de este arte comparándolo con los palangres tradicionales se requieren datos y análisis estadísticos adecuados para que el SCRS informe a la Comisión.

El Grupo recomendó que toda la información sobre este nuevo arte se comunique al Subcomité de estadísticas (SC-STATS), dado que es probable que afecte a varias especies, y por tanto, solicitó a los expertos que proporcionen una definición técnica adecuada que pudiera adoptarse asignándole un nuevo código de ICCAT e incluyéndola en las recomendaciones obligatorias de recopilación y comunicación de datos.

El documento SCRS/2024/065 proporcionó información sobre las estadísticas de capturas de pez espada del Mediterráneo (SWO-M) de las pesquerías palestinas de la franja de Gaza. El documento indica una captura media de 0,6 t al año, con muestras de ejemplares de entre 100 y 130 cm de longitud de mandíbula inferior a la horquilla, capturados en su mayoría como captura fortuita de pesquerías artesanales dirigidas a otras especies (aunque el pez espada alcanza precios de mercado elevados). En el pasado, las capturas de Palestina se declaraban junto con las de Israel. En los últimos años no ha sido posible realizar un desglose por banderas.

El Grupo preguntó por el tipo de arte asociado a estas capturas. El autor respondió que esta información no estaba disponible y sugirió asignar el tipo de arte de estas capturas a los artes no clasificados.

2.2 Captura y esfuerzo de Tarea 2

También se preparó para la reunión el catálogo detallado de T2CE, con información esencial (metadatos y cantidades) sobre el pez espada por stock. Su objetivo es servir de herramienta a los científicos de las CPC de ICCAT para revisar sus series T2CE en busca de problemas (conjuntos de datos que faltan, errores, mala resolución espacio-temporal, incoherencias, etc.) y proporcionar conjuntos de datos que faltan o actualizaciones mejoradas para los conjuntos de datos existentes. Los catálogos estándar de pez espada del SCRS (**Tablas 2, 3 y 4**) resumen los datos de T2CE (DSet="t2", carácter "a") utilizando sólo los conjuntos de datos de T2CE que tienen suficiente resolución temporal (por mes) y resolución espacial (cuadrículas de latitud y longitud de 5x5 o de mayor resolución para los artes de palangre, y cuadrículas de latitud y longitud de 1x1 o de mayor resolución para los artes de superficie).

La Secretaría de ICCAT recordó al Grupo que las estimaciones de CATDIS dependen totalmente de la disponibilidad y calidad de la información de T2CE. El Grupo instó a los científicos de las CPC de ICCAT a revisar sus estadísticas de T2CE utilizando los catálogos del SCRS, tal y como recomienda el SCRS.

2.3 Tarea 2 - datos de talla

También se preparó para la reunión el catálogo detallado de T2SZ y T2CS, con información (metadatos y cantidades) sobre todos los stocks de pez espada. Pretende ser una herramienta para que los científicos de las CPC de ICCAT revisen sus series en busca de series incompletas (conjuntos de datos que faltan) o de posibles mejoras de las series (actualizaciones de los conjuntos de datos existentes). Los catálogos estándar del SCRS para el pez espada (**Tablas 2, 3 y 4**) resumen la disponibilidad de datos de T2SZ (carácter "b") y de T2CS (carácter "c") para las flotas.

La Secretaría de ICCAT presentó los datos de T2CS estimados/comunicados por las CPC a ICCAT en el pasado. Desde la decisión de 2023 del SCRS, no se exige declarar capturas por talla de pez espada. Los catálogos del SCRS tampoco incluyen conjuntos de datos de T2SZ que se consideren de menor calidad (escaso detalle espacio-temporal, intervalos talla/peso superiores a 5 cm/kg).

2.4 Mercado

La Secretaría de ICCAT presentó un resumen de datos actualizados del mercado convencional y electrónico.

La **Tabla 6** muestra las colocaciones y recuperaciones de marcas por año y la **Tabla 7** muestra el número de recuperaciones agrupado por el número de años en libertad. Tres figuras adicionales resumen geográficamente el mercado convencional de pez espada disponible en ICCAT. La densidad de las colocaciones de marcas en cuadrículas de 5°x5° (**Figura 5**), la densidad de recuperaciones en cuadrículas de 5°x5° (**Figura 6**) y el movimiento aparente del pez espada (flechas desde los lugares de colocación a los de recuperación) (**Figura 7**).

Además, se prepararon dos paneles de control para examinar de forma dinámica e interactiva los datos de marcado. El primero (captura de pantalla en la **Figura 8**) corresponde a las marcas convencionales y muestra un resumen de las marcas colocadas y recuperadas. El segundo (**Figura 9**) con marcas electrónicas, que muestra un resumen con datos extraídos de la metabase de datos mantenida en ICCAT. Los paneles de control de los metadatos de marcado convencional y marcas electrónicas se publican en el sitio web de ICCAT.

Las mejoras de toda la información sobre marcado convencional continuarán y se llevarán a cabo en paralelo con el mantenimiento y la mejora de la base de datos sobre marcado convencional (CTAG), y el desarrollo de la nueva base de datos sobre marcado electrónico (ETAG). El principal objetivo del proyecto ETAG es integrar en un sistema centralizado de base de datos relacional (PostgreSQL) toda la información obtenida de las marcas electrónicas y los metadatos asociados.

2.5 Actualizaciones de las estadísticas de mercado de Estados Unidos

La Secretaría de ICCAT informó al Grupo de las dificultades actuales para incorporar los datos de marcado convencional comunicados por Estados Unidos entre 2009 y 2019 (todas las especies, incluido el pez espada) debido a diversas razones. Con el objetivo de resolver esta situación a medio plazo, se ha iniciado un trabajo de colaboración en el que participan la Secretaría de ICCAT y los corresponsales estadounidenses de marcado. El objetivo es disponer de una validación cruzada completa de las bases de datos de marcado convencional y electrónico, para corregir todas las discrepancias y recabar la información que falte en todas las especies. Como resultado, se añadirán la base de datos de ICCAT unas 2500 nuevas marcas convencionales del Programa de marcado cooperativo de la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) y de The Billfish Foundation.

3. Actualizaciones del Programa anual sobre pez espada (SWOYP)

Los documentos SCRS/2024/073 y SCRS/2024/032 repasaron los datos históricos del programa de muestreo biológico (fases 1 - 5), destacando al mismo tiempo los retos planteados por las lagunas espaciales en la cobertura del muestreo. Tras la presentación de las diapositivas correspondientes a las fases 1 a 5, se observó que debían identificarse las lagunas en el muestreo y comunicarse claramente al Grupo. El ponente señaló que en la actualidad se está aplicando un enfoque de este tipo, en el que se está intentando comparar la base de datos de muestras biológicas de pez espada con la actividad pesquera de las CPC para elaborar una lista específica de prioridades de muestreo en la que los requisitos de zona, clase de talla y tejido se transmitan claramente a los colaboradores que podrían cubrir esas lagunas.

Se pidió que se aclarara si las labores de muestreo están financiadas únicamente por SWOYP o también por los colaboradores. El ponente aclaró que el programa de muestreo biológico depende de las contribuciones "en especie" de los programas nacionales de muestreo para proporcionar muestras biológicas, pero que el SWOYP dispone de fondos para pagar los materiales de muestreo y las muestras biológicas.

Se solicitó una copia actualizada de la base de datos de muestreo biológico y el ponente confirmó que se puede facilitar, previa solicitud, una hoja de cálculo actualizada hasta abril de 2024.

El documento SCRS/2024/033 presentaba información actualizada del trabajo sobre determinación de la edad y crecimiento desarrollado en el marco del SWOYP. El ponente describió la representación espacial y las lagunas de muestreo del programa y detalló los trabajos que están llevándose a cabo. Estos esfuerzos incluyen trabajar para estandarizar el protocolo de determinación de la edad, en parte desarrollando un primer anillo bien definido y un indicador para contribuir en los protocolos de determinación de la edad en todos los laboratorios. Se presentaron algunos trabajos preliminares sobre el análisis de radiocarbono de bomba para validar las asignaciones de edad, y el ponente señaló que espera que haya una nueva actualización de los avances de este prometedor trabajo en la reunión del grupo de especies de septiembre de 2024.

En cuanto a los próximos pasos del trabajo sobre determinación de la edad y crecimiento, el ponente señaló que el Grupo debería aspirar a conseguir un enfoque de muestreo más equilibrado y específico para abordar las lagunas en la distribución de las tallas y la representación espacial de las muestras (por ejemplo, otolitos y espinas).

Se debatió sobre el tipo de tejido biológico necesario para el protocolo de determinación de la edad epigenética. El ponente describió que el uso actual de tejidos tanto musculares como de aletas está generando resultados preliminares prometedores. Así lo acordó el miembro del grupo que dirige el proyecto de determinación de la edad epigenética. Se señaló que es importante garantizar la calidad de las muestras (es decir, utilizar la congelación para reducir al mínimo el tiempo entre la recogida de las muestras y su almacenamiento).

El documento SCRS/2024/034 ofrecía un resumen de los datos de marcado electrónico existentes procedentes de los esfuerzos de marcado que está realizando el SWOYP, junto con la contribución de datos históricos de marcado de la NOAA (EE. UU.) y de Fisheries and Oceans Canada (DFO) (Canadá). Los datos demostraron que existe una representación significativa de una amplia gama de clases de talla de pez espada en el actual conjunto de datos de marcado de pez espada (91 - 390 LJFL). El conjunto de datos existente se utiliza para caracterizar los movimientos horizontales y verticales. Se señaló que hay viajes dedicados al marcado de pez espada previstos para 2024 tanto en el Atlántico noroccidental (aguas canadienses) como en el nororiental (cerca de las Islas Canarias).

Tras la presentación, el Grupo debatió los problemas relacionados con los fallos de las marcas. Se han realizado continuos esfuerzos para solucionar estos problemas con la aportación de Wildlife Computers, pero no han tenido éxito en todos los casos. Se indicó que en el último taller del SCRS sobre marcado de pez espada se decidió que se interrumpiría la compra de marcas hasta que se resolvieran estos temas, pero que había que centrarse en el despliegue de todas las marcas que se habían comprado hasta la fecha. Los colaboradores coincidieron en que se debería designar a un presidente para establecer un grupo que debata estos asuntos sobre los fallos de las marcas. Entre las múltiples inquietudes que suscita esta cuestión está la de que a algunas partes les preocupe apoyar la compra de marcas con un historial de tasas de fallo inaceptables.

El presidente presentó el documento SCRS/P/2024/037 que resumía los esfuerzos que se estaban llevando a cabo para caracterizar la talla en la madurez, y posteriormente las ojivas de madurez, para el pez espada en diferentes zonas. Se observó que algunas muestras de tejido de gónadas siguen en poder de los colaboradores, y se recomendó encarecidamente que se entregaran al laboratorio apropiado lo antes posible para procesarse. Una vez finalizado el procesamiento de las muestras, estos datos adicionales pueden contribuir a volver a analizar las ojivas de madurez. El análisis de las ojivas de madurez también puede estar sujeto a cambios, en función de la evolución de los conocimientos de la estructura del stock a partir del marcado y del trabajo genético.

A continuación, se debatieron las posibles explicaciones del sesgo de sexo en la recogida de muestras y en el conjunto de datos de reproducción del pez espada (mayor número hembras que de machos). Se plantearon múltiples sugerencias relacionadas con este tema. Se mencionó como un factor que contribuyó a este sesgo el hecho de que en el pasado se hiciera hincapié en la mayor relevancia de las muestras de gónadas de pez espada hembra para estimar la fecundidad y, por tanto, la productividad. También se planteó el posible problema de la diferencia de capturabilidad entre machos y hembras de pez espada, y se señaló que la selectividad de los artes de pesca es una cuestión importante. También se hizo hincapié en la relevancia de tener en cuenta la ecología y el comportamiento del pez espada. Por ejemplo, las anécdotas de los pescadores con arpón en el estrecho de Messina indican que a veces se agrupan varios machos alrededor de una sola hembra de pez espada, lo que puede afectar a la disponibilidad de determinados peces para la pesca con arpón. En resumen, varios participantes expresaron su interés por la cuestión de la proporción sesgada de sexos en la base de datos de muestreo biológico del SWOYP.

El documento SCRS/P/2024/036 describió dos campos de investigación genética en curso con relevancia para la biología del pez espada. En primer lugar, se describieron los métodos de discriminación de stock mediante varios métodos, incluidos los modelos de aprendizaje automático y el método de secuenciación ddRAD. En segundo lugar, se describieron los avances en el desarrollo de una herramienta de determinación de la edad epigenética, cuya finalización está prevista para la Fase 6.

Los objetivos del análisis genético de poblaciones basado en la secuenciación ddRAD incluyen la identificación del número mínimo de variantes genéticas para discriminar entre stocks de pez espada y, posteriormente, el uso de esta herramienta para identificar los límites de los stocks y las zonas clave de mezcla. Varios conjuntos de análisis genéticos demostraron que el stock de SWO-M se distingue más claramente de los otros dos stocks que cualquiera de los stocks del Atlántico. Sin embargo, varios polimorfismos de nucleótido único (SNP) en el cromosoma cinco ponen de manifiesto variaciones entre los stocks del pez espada del Atlántico norte (SWO-N) y del pez espada del Atlántico sur (SWO-S) que pueden utilizarse para contribuir a las asignaciones. El ponente describió cómo se utiliza el enfoque ddRAD como base a partir de la cual entrenar modelos de aprendizaje automático. Se presentaron los resultados de dos modelos de aprendizaje automático: uno que puede discriminar entre los stocks de pez espada del Atlántico y SWO-M, y otro que puede distinguir entre los stocks de SWO-N y de SWO-S. El enfoque de aprendizaje automático representa una herramienta menos costosa para discriminar entre stocks si se compara con la aplicación del enfoque ddRAD en todas las muestras. Tras la presentación, el Grupo debatió cómo el hecho de aplicar el enfoque de aprendizaje automático a un número reducido de SNP puede servir para reducir el coste de las asignaciones al stock genético, aunque el ponente señaló que seguirá siendo necesario cierto análisis de ddRAD para entrenar los modelos de aprendizaje automático.

El presidente felicitó al ponente por la increíble cantidad de trabajo de gran calidad que incluía la presentación. Muchos participantes expresaron el carácter prometedor que tiene este análisis genético para proporcionar dos de los tres componentes clave de un programa de muestreo biológico eficaz: stock de origen y edad. Se planteó la cuestión de si el sexo, el tercer componente clave, también podría identificarse genéticamente. El ponente señaló que en l' Università Politecnica delle Marche se está desarrollando una herramienta genética para la asignación del sexo en el pez espada.

Se formularon varias preguntas sobre los planes de muestreo futuros para apoyar el trabajo genético. El ponente destacó varias áreas en las que deberían realizarse esfuerzos adicionales de muestreo, incluidas las posibles zonas de desove a ambos lados del Atlántico y las muestras del Mediterráneo oriental. El ponente insistió en la importancia tanto de definir mejor las zonas de desove como de recoger un número significativo de muestras de las zonas atlánticas para apoyar el análisis de la mezcla de stocks. El ponente señaló que estas zonas en las que faltan muestras genéticas son también las zonas en las que se necesitan muestras para analizar la edad y el crecimiento. Por lo tanto, la recogida de muestras en estas zonas infrarrepresentadas constituye una oportunidad para beneficiar a todo el programa de muestreo biológico del SWOYP.

Un participante preguntó si debería preocupar el efecto de un año en los resultados del análisis de discriminación de stocks basado en la genética. El ponente sugirió que los resultados eran probablemente sólidos al menos a 5-10 años vista, pero señaló que sería fundamental recoger muestras cada año para seguir controlando la dinámica de mezcla del stock de pez espada en zonas clave.

En cuanto a la determinación de la edad epigenética, el presidente preguntó si las tasas de determinación de edad epigenética podían cambiar con el tiempo, lo que podría hacer necesario volver a calibrar la relación entre las asignaciones de edad derivadas de los otolitos y el análisis epigenético. El ponente señaló que actualmente se desconoce este dato, pero que el cambio climático podría representar un factor de complicación en esta posible relación. Se señaló que, al tratarse de herramientas nuevas, no se podía saber con certeza si será necesario volver a calibrar la herramienta de determinación de edad epigenética en el futuro. El presidente cerró el debate señalando que sintetizar los datos genéticos y de marcado debería contribuir a aclarar las complejidades de las dinámicas de migración y mezcla entre stocks de pez espada.

4. Evaluación de estrategias de ordenación (MSE)

El documento SCRS/P/2024/031 describió el estado actual de desarrollo del proceso de MSE del pez espada del Atlántico norte. Se incluía una revisión de los modelos operativos, los procedimientos de ordenación de candidatos (CMP) y las principales estadísticas de rendimiento. El ponente describió las reuniones de la Subcomisión 4 del SCRS que tuvieron lugar en 2023, las decisiones que se tomaron en estas reuniones y el plan de trabajo de MSE descrito en la *Recomendación de ICCAT que reemplaza a la recomendación 22-03 que amplía y enmienda la recomendación 17-02 para la conservación del pez espada del Atlántico norte* (Rec. 23-04).

El Grupo agradeció la presentación y solicitó información sobre cómo se ajustaba el plan de trabajo del equipo técnico de MSE para el pez espada al facilitado por la Comisión. El presidente señaló que los primeros meses de 2024 se dedicaron a volver a desarrollar y probar el índice combinado, ya que era el componente más importante para obtener nuevos resultados de los CMP. Suponiendo que los ajustes del nuevo índice combinado se adopten en esta reunión, los trabajos sobre otros elementos de la MSE comenzarán en breve, tal y como ha solicitado la Comisión.

4.1 Índices combinados

El presidente ofreció una visión general de la evolución del índice combinado a lo largo del tiempo. A continuación, los autores de los dos documentos sobre índices combinados (SCRS/2024/063 y SCRS/2024/075) presentaron los resultados de los modelos desarrollados.

El Grupo observó que los modelos utilizan la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) en biomasa. En el caso de las flotas que declaran las capturas y el esfuerzo en cifras, los datos se convierten en biomasa basándose en los datos de tallas.

El Grupo debatió el uso de la variable de conglomerado de clases de talla en los modelos y lo que representa en los mismos. Los autores explicaron que la variable de conglomerado-talla trata sobre todo de abordar la selectividad por talla en las flotas. Se realizaron ensayos de sensibilidades sin incluir esa variable para observar los efectos en el índice anual estandarizado y se constató que había algunos cambios, especialmente en un pico del periodo histórico que es mucho más suave si se utiliza esa variable de talla, si bien los cambios son mínimos en los últimos años. El Grupo acordó utilizar esta variable de categorización de talla.

El Grupo debatió sobre las flotas que debían incluirse en el modelo, señalando que históricamente sólo se utilizaban las siete flotas principales, pero que este año también se elaboraron modelos que utilizaban todas las flotas disponibles (15) con fines exploratorios. Se observó que las flotas principales representan más del 90 % de las capturas, pero que añadiendo las demás flotas existiría la posibilidad de cubrir algunas áreas espaciales adicionales. Sin embargo, al añadir todas esas flotas adicionales habrá más datos que falten en algunas zonas, ciertos años, algunas temporadas, etc., y eso podría ser problemático. Dado que las flotas principales son las que ya se han utilizado y se han examinado más en general en el pasado, el Grupo acordó seguir utilizando esas flotas para el índice combinado final.

El Grupo debatió la inclusión de la variable objetivo. Se señala que se deriva de los datos de T2CE, pero en algunos casos se actualizó a partir de descripciones de los científicos nacionales o de la bibliografía. El Grupo señaló que ese método podría ser un poco más subjetivo y que es necesario asegurarse de que pueda actualizarse en el futuro. Los autores aclararon que la mayor parte de la categorización procede de los datos de Tarea 2, y sólo en algunas situaciones contadas y muy particulares, hubo necesidad de efectuar esas sustituciones. Se ha realizado sobre todo cuando no había información sobre capturas de otras especies, dado que esto debería tener menos impacto en los últimos años porque la calidad de los datos tiende a ser mejor en general para la mayoría de las flotas. El Grupo acordó utilizar la variable objetivo.

Hubo una aclaración sobre los datos marroquíes utilizados, y los científicos confirmaron que los que se utilizaron entre 2004 y 2022 proceden únicamente de la pesca con palangre.

El Grupo debatió el proceso de selección de las variables y los modelos. Se señaló que el criterio de información de Akaike (AIC) es sólo uno de los criterios posibles para seleccionar variables, aunque a menudo da lugar a modelos excesivamente parametrizados. Los modelos más complejos podrían ser mejores en términos de bondad de ajuste, pero también deben evaluarse los cambios globales en las series anuales finales de CPUE, que en muchos casos parecen ser mínimos para este índice combinado. También se observó que, en este caso, el índice combinado sólo se utiliza como futuro indicador de los ensayos del procedimiento de ordenación (MP), por eso, emplear un modelo más sencillo podría resultar más adecuado y tener menos probabilidades de fallar en el futuro.

El Grupo debatió sobre el tipo de modelo que debería utilizarse, dado que existen opciones que emplean un modelo lineal generalizado (GLM) y el Visual, Agile, Simple Threat modeling (VAST). Se observó que el GLM incluye efectos de área, pero están más limitados y no son de tan alta resolución como la estructura espacial construida en VAST. También se observó que los resultados finales son similares, por lo que existe cierta seguridad de que incluso el GLM más sencillo está utilizando la estratificación por zonas actual que se ha definido y empleado anteriormente. En general, el Grupo acordó seguir utilizando modelos GLM, sin dejar de explorar VAST u otros modelos que pudieran explicar y tratar mejor la estructura espacial y las autocorrelaciones de los datos. El Grupo también acordó incluir las dos nuevas zonas situadas más al norte, para asegurarse de que los datos de esas regiones septentrionales se incluyan y utilicen en el índice combinado.

El Grupo debatió sobre el desfase de datos que debe utilizarse en el índice de CPUE. Se observó que tener un desfase de un año podría ser demasiado arriesgado, ya que el plazo para que las CPC presenten los datos finaliza el 15 de julio, aunque pueden aportar nuevas revisiones hasta septiembre. Por tanto, para actualizar el índice anualmente con un desfase de datos de un año, todo el trabajo tendría que hacerse en un periodo muy corto a finales de año, lo que sería muy arriesgado. El Grupo estuvo de acuerdo en que un desfase de dos años era más adecuado y se apoyó que el desfase por defecto fuera de dos años.

Las conclusiones y decisiones finales del Grupo con respecto al modelo a utilizar para el índice estandarizado de CPUE fueron las siguientes:

- 1) utilizar el modelo GLM de efectos simples con una distribución de error Tweedie,
- 2) añadir las dos zonas de la región septentrional a la estructura espacial,
- 3) utilizar sólo las flotas principales esenciales,
- 4) utilizar los conglomerados objetivo,
- 5) utilizar los conglomerados de clases de talla,
- 6) utilizar por defecto un desfase de datos de 2 años.

4.2 Resultados de los CMP

El Grupo debatió si se podrían utilizar distintos valores de F_{Objetivo} en la regla de control de capturas adaptados a los distintos ciclos vitales de los modelos operativos (OM) (supuestos de inclinación y M) en los CMP del modelo SPSSFox. El autor afirmó que la estructura del MP no puede modificarse basándose en la estructura del OM. No obstante, la F_{Objetivo} utilizada es muy robusta en toda la gama de OM, pero en teoría, adaptar la F_{Objetivo} al OM específico podría ser una opción. Sin embargo, esto no puede hacerse en la práctica porque el CMP no sabe qué OM se está utilizando en cada momento.

Se mostró la aplicación Shiny con nuevos resultados actualizados de los CMP Y con uno de los índices VAST.

El Grupo debatió sobre la conveniencia de modificar el tamaño de las escalas en los CMP de captura mayoritariamente constante (MCC), basándose en los resultados nuevos observados. Es decir, si debería modificarse el tamaño de la escala en el CMP para responder a los cambios en la abundancia con objeto de que el CMP responda mejor a los cambios en el indicador. Se mostraron ejemplos de la capacidad de respuesta de los CMP, tanto en el conjunto de pruebas de robustez como en el conjunto de referencia. Se señaló que estos CMP se diseñaron con los antiguos valores del índice combinado. A la vista de los nuevos resultados con el nuevo índice combinado, cabe la posibilidad de que se necesiten más escalas. Este punto queda más claro en los escenarios R3a y R3b de la prueba de robustez. El Grupo debatió que, una vez elegido el índice combinado definitivo, debe seguirse experimentando con las escalas utilizadas en estos CMP.

El Grupo planteó la cuestión de que, en el caso de los CMP de MCC, el periodo histórico para el cálculo del total admisible de capturas (TAC) es fijo, y esto podría causar las grandes diferencias observadas en el TAC de los CMP, en algunos casos muy poco frecuente, ya que el TAC se calcula siempre en función del TAC del periodo histórico, no del TAC del año anterior. El Grupo se preguntó si, a la hora de revisar la MSE, tiene sentido modificar este periodo histórico en función de los resultados nuevos y de cómo se está desarrollando la MSE. Esto podría decidirse tras analizar nuevos datos biológicos al realizarse la evaluación del stock, en cuyo caso el periodo histórico de la MCC del CMP podría modificarse en función de los nuevos datos. El Grupo expresó su preocupación por el hecho de que los CMP de MCC incluyan este periodo histórico fijo.

El Grupo también debatió sobre el CMP SPSSFox2. Este CMP no tiene ninguna restricción que permita reducir el TAC cuando la biomasa está por debajo de B_{RMS} . Además, incluye un aumento máximo del 25 % del TAC. El tope del 25 % en el aumento del TAC podría conllevar que el CMP tardara demasiado en reaccionar si la biomasa hubiese sido baja y luego se hubiese recuperado, y existe la posibilidad de aumentar el TAC. Algunos participantes consideraron más conveniente la velocidad de reacción de la MCC, pero el TAC disminuye mucho en términos de caída de la biomasa. El SPSSFox_b tarda en recuperar las capturas, el SPSSFox2_b aún más, pero la MCC5_c no recuperó totalmente el stock en el mismo periodo. El Grupo aconsejó que se añadiera un escenario en el que el TAC no estuviera restringido para que, por ejemplo, las capturas pudiesen incrementarse con mayor rapidez a medida que aumenta el tamaño del stock.

En cuanto a este retraso en la capacidad de respuesta de algunos de los CMP, los desarrolladores recordaron al Grupo que los CMP reaccionan a las variaciones del índice combinado, no a la biomasa resultante de los OM (que podría no ser similar al índice combinado), y con un desfase de 2 años. Además, los CMP se aplican durante un ciclo de 3 años, lo que puede disminuir su capacidad de reacción.

Se mostró una nueva herramienta de "escenario hipotético" para comprender mejor cómo reaccionan los distintos CMP a la hora de fijar un TAC con respecto a las variaciones del índice combinado. El usuario asume una tendencia futura del índice y se representa cómo responderían las capturas debido a los distintos CMP. El Grupo consideró que la nueva herramienta era extremadamente útil para demostrar y comparar las operaciones/respuestas de los distintos CMP.

El Grupo debatió si el hecho de que MCC5 no reaccione a los aumentos simulados del índice combinado en la herramienta de "escenario hipotético" puede resultar un problema. Se recordó que los CMP de MCC se elaboraron con el antiguo índice combinado, por lo que, de nuevo, podría ser necesario incluir más escalas. Una de las ventajas de los CMP de MCC es que son muy reactivos, en el sentido de que pueden moverse a través de múltiples escalas si es necesario, es decir, no tienen que pasar por cada escala para alcanzar un objetivo de reducción o aumento del TAC. Pueden moverse más de una escala entre ciclos de ordenación. Podría ser útil que los gestores sean informados, lo que constituye una ventaja de estos CMP.

En cuanto a la herramienta "Proyecto de CMP", se señaló al Grupo que un cambio del 0 % en la CPUE no daba lugar a capturas idénticas en el periodo de proyección de todos los CMP, al menos, no al final del periodo de proyección. Se preguntó entonces si algunos CMP podrían dar siempre lugar a capturas más elevadas (o más bajas). Fue difícil abordar esta cuestión, ya que el periodo de proyección de la herramienta era demasiado corto para determinar si se alcanzaría un equilibrio similar.

4.3 Desarrollo de pruebas de robustez

Se informó al Grupo de que no se había finalizado ningún trabajo adicional sobre pruebas de robustez desde la última reunión del Grupo, en septiembre de 2023. Se hicieron varios comentarios sobre el papel de las pruebas de robustez en el proceso de MSE, más amplio, y sobre la necesidad de adaptar las pruebas a las incertidumbres específicas del stock, incluida la vinculación a los criterios de circunstancias excepcionales, en el caso del pez espada, incertidumbres relacionadas con la mortalidad por descarte. Hubo un debate sobre las pruebas de robustez 3a y 3b, que actualmente se identifican como pruebas de "cambio climático". Varios miembros del Grupo señalaron la complejidad de los futuros efectos del cambio climático y la dificultad de relacionar los cambios climáticos y oceanográficos con la dinámica de la flota y el ciclo vital del pez espada. El equipo técnico indicó que las pruebas actuales de cambio climático no suponen (ni modelizan) vínculos causales entre los procesos del cambio climático y el ciclo vital, sino que asumen la variación direccional futura en el reclutamiento como una aproximación a las repercusiones del clima en el stock. Se sugirió que el SCRS podría examinar la evaluación de la vulnerabilidad climática del pez espada que se publicará próximamente como base para desarrollar una prueba de robustez. El presidente acogió con satisfacción las pruebas de robustez específicas, pero sugirió que las hipótesis más complejas (por ejemplo, desplazamientos espaciales, cambios en la productividad, etc.) requerirían un plan de trabajo plurianual y probablemente quedarían fuera del alcance del trabajo técnico que podrá realizarse en 2024. Se señaló que la reunión del Grupo conjunto de expertos sobre cambio climático con la Comisión en julio de 2024 será una buena oportunidad para que el SCRS y la Comisión intercambien ideas y definan objetivos y enfoques para incluir en el proceso de MSE para SWO-N las posibles repercusiones del cambio climático en el asesoramiento de ordenación del SCRS.

4.4 Material de comunicación

El Grupo revisó la lista de materiales de comunicación producidos en 2023 sobre la MSE. Entre ellas, el documento de especificaciones de prueba (TSD), una aplicación Shiny personalizada y dos documentos de síntesis: un documento más breve centrado en las aportaciones solicitadas a la Subcomisión 4, con el contenido de apoyo necesario para fundamentar esas decisiones, y un documento técnico dirigido a un público más científico. También hubo dos sesiones de embajadores, en junio y octubre de 2023, que incluyeron presentaciones y los documentos recapitulativos.

El Grupo acordó seguir un planteamiento de comunicación similar este año, de acuerdo con el calendario de reuniones. Se programó una reunión de la Subcomisión 4 para el 25 de junio de 2024, que posteriormente se volvió a programar para octubre de 2024. La reunión se redujo a 1 día, a petición del presidente de la Subcomisión 4, ya que otro grupo solicitó utilizar el segundo día. La intención es añadir otra reunión de la Subcomisión 4 de un día de duración en octubre, a ser posible la segunda semana de octubre, con una única sesión de embajadores a principios de octubre, antes de la reunión de la Subcomisión 4. El presidente del SCRS, junto con el presidente de la Subcomisión 4 y la Secretaría de ICCAT, realizarán un seguimiento para garantizar que se programen las reuniones.

Este año se elaborará el siguiente material de comunicación:

- Documento de especificaciones de prueba

- Aplicación Shiny personalizada: El Grupo observó que la aplicación ha sido utilizada principalmente por científicos, también para guiar a gestores y a partes interesadas a través de los resultados basándose en peticiones de escenarios específicos. El Grupo la consideró una herramienta muy valiosa y reconoció que tiene un diseño y una funcionalidad complejos, y que, por tanto, puede resultar útil emplear una segunda versión más fácil de usar (por ejemplo, Slick, que se ha rediseñado este año e incluye muchas de las características de la aplicación personalizada) o una página de resumen ejecutivo de la aplicación personalizada. Se pidió que se simplificaran algunas de las figuras de la aplicación personalizada para reducir el número de gráficos que se muestran a los gestores, por ejemplo, combinando en una sola figura los resultados de los OM de referencia y de robustez.
- Documento recapitulativo
 - La versión de junio ofrecerá información actualizada de la situación que incluirá una revisión de las decisiones de la Subcomisión 4 del año pasado, descripciones detalladas de los CMP restantes y, según considere oportuno el equipo técnico en función de los avances, resultados actualizados de la MSE utilizando el nuevo índice combinado y cualquier ajuste de los CMP. El Grupo ha tomado nota de que, por el momento, no se requiere ninguna respuesta específica de la Subcomisión 4. El resumen deberá enviarse para traducirse a mediados de junio como tarde, para que los miembros de la Subcomisión 4 puedan revisarlo antes de la reunión.
 - En la versión de octubre, se presentarán los resultados finales de la MSE, recalcando que no se solicitarán comentarios adicionales de la Subcomisión 4, puesto que el SCRS ya habrá aprobado los resultados finales.

El documento más técnico lo utilizará el SCRS sólo este año para simplificar las comunicaciones, pero las CPC pueden acceder al mismo a través de sus científicos. Los resultados completos, a los que pueden acceder los miembros de la Subcomisión 4, también están disponibles en la aplicación Shiny.

En lo relativo a las comunicaciones con la Subcomisión 4, el Grupo debatió si debían incluirse tanto los resultados antiguos como los nuevos y decidió actuar de la forma más sencilla posible. Sólo se presentarán los resultados nuevos y se dedicará menos tiempo a la presentación de la información sobre la MSE, ya que este tema se trató en varias ocasiones el año pasado. Todas las decisiones que tomó la Subcomisión 4 el año pasado, como la duración del ciclo de ordenación, la reducción de los objetivos de ordenación y los CMP, debería contribuir a agilizar las comunicaciones este año.

4.5 Circunstancias excepcionales

El presidente presentó una revisión concisa de la estructura básica de los protocolos sobre circunstancias excepcionales (EC) que se utilizan actualmente en ICCAT. Señaló que el desarrollo del protocolo consistiría en un proceso de colaboración entre la Subcomisión 4 y el SCRS, y que aún no estaba claro el alcance previsto del trabajo sobre EC en 2024. El Grupo debatió algunas de las diferencias de la MSE del pez espada en relación con otros stocks de ICCAT y las implicaciones que tenían estas diferencias para los indicadores que deberían utilizarse para evaluar los cambios en las dinámicas del stock y de la pesquería, etc. Se hicieron algunas sugerencias sobre los tipos de análisis que podrían desarrollarse para identificar indicadores de EC (por ejemplo, análisis jackknife del índice combinado) o umbrales en los indicadores. Se señaló que los componentes científicos sobre EC podrían desarrollarse de manera más exhaustiva tras la adopción de un MP, pero que las decisiones sobre el plan de trabajo de desarrollo de EC podrían tomarse en la próxima reunión de la Subcomisión 4 en octubre. El presidente sugirió que se formara a un pequeño equipo para encargarse de este trabajo en caso de que la Subcomisión 4 lo solicitara. Se animó al equipo a limitar la complejidad del protocolo y a basarse en gran medida en los protocolos ya existentes para el atún blanco y el atún rojo.

El Grupo debatió brevemente si, para las EC, el análisis debía hacerse sobre los índices individuales de las CPC que se utilizaron para el condicionamiento del OM, o sobre el índice combinado. El Grupo estuvo de acuerdo en que este punto debe aclararse y describirse detalladamente cuando se elabore el protocolo sobre EC.

5. Estudio de simulación de bucle cerrado para el stock del pez espada del Atlántico sur

El documento SCRS/2024/016 ofreció una visión general de la arquitectura informática de las simulaciones de bucle cerrado para SWO-S. El objetivo principal de este documento era proporcionar una visión detallada del código fuente para que se revisara (SCRS/2024/067), código que se había descrito en gran medida en otros documentos del SCRS (Taylor *et al.*, 2022a; Taylor *et al.*, 2022b y Taylor, 2023). Los experimentos de simulación de bucle cerrado se establecen en el marco de un diseño de doble factor. A saber: 1) la elección de distribuciones

previas multivariantes en la inclinación, la mortalidad natural y el crecimiento, p. ej. Taylor *et al.* (2022a); y 2) la elección del conglomerado de CPUE (Taylor, 2023). En lugar de "ajustar" algunos MP, el enfoque selecciona MP de entre 42 CMP candidatos utilizando criterios especificados por el usuario.

El SCRS/2024/067 revisó el código y el análisis descritos en el SCRS/2024/016. Esta revisión concluyó que el enfoque desarrollado en este análisis es muy adecuado para las pruebas de simulación de bucle cerrado y que sería conveniente seguir desarrollando y perfeccionando la metodología. Entre las áreas en las que sería necesario realizar correcciones y comprobaciones se incluyen: generar muestras de los parámetros del ciclo vital a partir de una distribución log-normal truncada, obtener muestras del t_0 de von Bertalanffy a partir de una distribución uniforme, incluir el ratio L_{50}/L_{∞} en el conjunto de parámetros correlacionados, tener en cuenta la posibilidad de los rangos de los parámetros de limitación con estimaciones empíricas, confirmar los índices en cada conglomerado de CPUE, mejorar la descripción del método de establecimiento de conglomerados, aumentar el número de simulaciones para el análisis final del modelo de condicionamiento rápido y realizar pruebas de convergencia, así como identificar un índice para utilizarlo en los CMP.

El Grupo debatió los documentos SCRS/2024/067 y el SCRS/2024/016. El autor del SCRS/2024/016 coincidió con la opinión del revisor y señaló que muchas de las recomendaciones pueden abordarse con rapidez. El Grupo animó a seguir explorando el enfoque o los enfoques descritos en el documento SCRS/2024/016. También señalaron que la revisión puso de manifiesto la necesidad de revisar a fondo las series de CPUE de entrada, es decir, que deberían establecerse unas normas mínimas que definan cuándo se puede incluir un índice. Además, indicaron que, si bien algunos de los MP utilizados tenían en cuenta aquellos que suelen utilizarse en ICCAT en otras situaciones (como los de escasez de datos), se podrían tener en cuenta MP alternativos para ilustrar qué MP potenciales no se habían considerado previamente. El Grupo también señaló que sería útil presentar este trabajo como trabajo en curso y que podría ser conveniente mencionarlo a la Subcomisión 4 para que considere si desea iniciar una MSE para SWO-S después de que se haya adoptado un MP para SWO-N.

6. Respuestas a la Comisión

El Grupo revisó los temas que requerían una respuesta del SCRS a la Comisión en 2024. Entre los puntos a tratar se encuentran continuar el desarrollo de la MSE del Atlántico norte y realizar el seguimiento de los niveles de capturas en el Atlántico sur. Se acordó que los ponentes del grupo de especies de SWO redactarían los proyectos de respuestas antes de la reunión del grupo de especies de septiembre y, en caso necesario, solicitarían comentarios sobre el borrador del texto a los subgrupos pertinentes (por ejemplo, el equipo técnico de la MSE para el pez espada del norte).

7. Recomendaciones y plan de trabajo

El Grupo recomendó que se realizaran estudios adicionales sobre las artes de enmallamiento monofilamento del pez espada ("arte de línea trampa"). Estos estudios deben examinar la configuración del arte, cómo se cala, las tasas de capturas y la ubicación, el momento y la escala de su uso. El Grupo recomendó que el Subcomité de estadísticas examinara la cuestión.

El Grupo recomendó realizar un análisis coste-beneficio sobre la idoneidad de las técnicas genéticas para el seguimiento de las características del ciclo vital del stock.

El Grupo recomendó señalar a la Subcomisión 4 que el trabajo sobre la simulación en bucle cerrado de SWO-S está en curso y preguntarle si desea considerar la posibilidad de iniciar una MSE para SWO-S después de que se haya adoptado un MP para SWO-N.

El Grupo recomendó que la captura histórica de pez espada en la zona de Palestina, documentada en el documento SCRS/2024/065, la revise el Subcomité de estadísticas y, tras la aprobación por su parte, se incluya en la base de datos de ICCAT.

Se señaló que algunas capturas fortuitas de especies de ICCAT en el golfo de Guinea se comunican al Comité de pesca para el Atlántico centro-oriental (CECAF), pero no a ICCAT. Por consiguiente, debe recordarse a las CPC de ICCAT que la información comunicada al CECAF sobre el pez espada y cualquier otra especie de captura fortuita de ICCAT también debe comunicarse como parte de su presentación obligatoria a ICCAT. Asimismo, ICCAT podría colaborar con el CECAF para obtener esta información.

8. Otros asuntos

8.1 Presupuesto

La Secretaría de ICCAT presentó un breve resumen de la financiación científica de ICCAT asignada al Grupo de especies de pez espada entre 2018 y 2022, que se presentó previamente en el taller del SCRS en el documento SCRS/P/SCRS/009. La visión general se centró en la comparación de los fondos disponibles y su uso efectivo por parte del Grupo de especies del pez espada.

La Secretaría de ICCAT también enumeró formas de superar la infrautilización de los fondos científicos disponibles, como se indica a continuación:

- Mejorar la evaluación de las necesidades de financiación.
- Aumentar la capacidad de aprovechar plenamente la financiación:
 - Mejorando la planificación/coordinación en el Consorcio/entre equipos.
- Aumentando el número de equipos implicados.
- Mejorando las capacidades de ordenación relacionadas con la coordinación de proyectos.
- Aumentando la participación de la Secretaría de ICCAT en la administración y gestión de proyectos.
- Cumpliendo íntegramente el presupuesto.

Basándose en lo anterior, la Secretaría de ICCAT informó al Grupo de que el presupuesto científico para 2024 debe utilizarse estrictamente de acuerdo con el presupuesto aprobado por la Comisión, que se detalla en la Tabla 1 del documento “Actividades de investigación del SCRS que requieren financiación para 2024 y 2025” [STF-208B/2023]. En consecuencia, no se concederán ampliaciones ni se permitirán cambios entre partidas presupuestarias. Además, se hizo hincapié en la importancia de que la Secretaría de ICCAT reciba poco después de la reunión del Comité permanente de investigación y estadísticas del SCRS todos los términos de referencia relacionados con las actividades científicas que requerirán financiación para el año siguiente. De este modo, la Secretaría de ICCAT podría llevar a cabo y concluir los procesos administrativos a principios de año, lo que dejaría más tiempo para el desarrollo de las actividades que dependen de la celebración de contratos.

El presidente del SCRS señaló que estas directrices, y en particular el plazo para la elaboración de los términos de referencia, eran coherentes y estaban respaldadas por el desarrollo de planes de investigación a más largo plazo (aproximadamente seis años) y solicitudes presupuestarias detalladas que cubrieran los dos años siguientes. Teniendo en cuenta estos planes de investigación, el objetivo sería preparar el proyecto de términos de referencia para la reunión del Grupo de especies en septiembre de 2024, para su revisión y aprobación por el Grupo. Esto también facilitará el debate sobre las solicitudes de presupuesto científico propuestas para su presentación en la reunión del Comité permanente de investigación y estadísticas.

El presidente del SCRS reconoció la posibilidad de que la identificación de nuevas necesidades de actividades científicas pudiera desarrollarse en la reunión del Grupo de especies en septiembre. En tales casos, los términos de referencia deberían elaborarse antes de la reunión anual de la Comisión. Contar con todos los términos de referencia preparados antes de la reunión anual de la Comisión debería ayudar a ésta a estudiar las solicitudes de financiación científica, así como facilitar un inicio más rápido de los proyectos financiados por la Comisión, lo cual es fundamental dadas las nuevas directrices sobre el uso de los fondos.

9. Adopción del informe y clausura

El orden del día se completó y el informe fue adoptado durante la reunión. La reunión fue clausurada.

Referencias

- Taylor N.G., Sharma R., Arocha F. 2022a. A Stochastic Prior on Steepness for Atlantic Swordfish Derived from Life History. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 79(2): 693-704
- Taylor N.G., Mourato, B., Parker D. 2022b. Preliminary Closed-loop Simulations of Management Procedure Performance for Southern Swordfish. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 79(2): 705-714
- Taylor N.G. 2023. A Hierarchical Cluster Analysis of Southern Swordfish CPUE Series. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 80(1): 168-175

Tableaux

Tableau 1. Captures estimées d'espadon (*Xiphias gladius*) (débarquements + rejets morts, t) par stock, engin et année.

Tableau 2. Catalogue standard du SCRS sur les statistiques (tâche 1 et tâche 2) de SWO-N par stock, pêche principale (combinaisons pavillon/engin classées par ordre d'importance) et année (1993 à 2022). Seules les pêcheries les plus importantes (représentant environ 97,5% de la prise totale de la tâche 1) sont présentées. Pour chaque série de données, la tâche 1 (DSet= « t1 », en tonnes) est présentée par rapport au schéma de disponibilité de sa tâche 2 équivalente (DSet= « t2 »). Le schéma de couleurs de la tâche 2 a une concaténation de caractères (a= T2CE existe ; b= T2SZ existe ; c= T2CS existe), qui représente la disponibilité des données de la tâche 2 dans la base de données de l'ICCAT.

Tableau 3. Catalogue standard du SCRS sur les statistiques (tâche 1 et tâche 2) de SWO-S par stock, pêche principale (combinaisons pavillon/engin classées par ordre d'importance) et année (1993 à 2022). Seules les pêcheries les plus importantes (représentant environ 97,5% de la prise totale de la tâche 1) sont présentées. Pour chaque série de données, la tâche 1 (DSet= « t1 », en tonnes) est représentée par rapport au schéma de disponibilité de sa tâche 2 équivalente (DSet= « t2 »). Le schéma de couleurs de la tâche 2 a une concaténation de caractères (a= T2CE existe ; b= T2SZ existe ; c= T2CS existe), qui représente la disponibilité des données de la tâche 2 dans la base de données de l'ICCAT.

Tableau 4. Catalogue standard du SCRS sur les statistiques (tâche 1 et tâche 2) de SWO-M par stock, pêche principale (combinaisons pavillon/engin classées par ordre d'importance) et année (1993 à 2022). Seules les pêcheries les plus importantes (représentant environ 97,5% de la prise totale de la tâche 1) sont présentées. Pour chaque série de données, la tâche 1 (DSet= « t1 », en tonnes) est représentée par rapport au schéma de disponibilité de sa tâche 2 équivalente (DSet= « t2 »). Le schéma de couleurs de la tâche 2 a une concaténation de caractères (a= T2CE existe ; b= T2SZ existe ; c= T2CS existe), qui représente la disponibilité des données de la tâche 2 dans la base de données de l'ICCAT.

Tableau 5. DD et DL déclarés pour l'espadon par stock, principaux engins et année.

Tableau 6. Résumé des données de marquage conventionnel de l'espadon disponibles à l'ICCAT. Nombre de remises à l'eau d'espadon par année et de récupérations associées par année. Le nombre de récupérations sans date de récupération (*unk*) est également indiqué.

Tableau 7. Résumé des données de marquage conventionnel de l'espadon : nombre de récupérations regroupées par nombre d'années de liberté pour chaque année de remise à l'eau. La dernière colonne indique le taux de récupération (%) au cours de chaque année de remise à l'eau.

Tablas

Tabla 1. Capturas estimadas de pez espada (*Xiphias gladius*) (desembarques + descartes muertos, t) por stock, arte y año.

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

Tabla 3. Catálogo estándar del SCRS sobre estadísticas (Tarea 1 y Tarea 2) del pez espada del sur por stock, pesquería principal (combinaciones pabellón/artes clasificadas por orden de importancia) y año (1993 a 2022). Solo se muestran las pesquerías más importantes (que representan aproximadamente el 97,5 % de la captura total de Tarea 1). En cada serie de datos, la Tarea 1 (DSet= "t1", en t) se visualiza con respecto al esquema equivalente de disponibilidad de Tarea 2 (DSet= "t2"). El esquema de colores de Tarea 2 tiene una concatenación de caracteres ("a"= T2CE existe; "b"= T2SZ existe; "c"= T2CS existe) que representa la disponibilidad de datos de Tarea 2 en las bases de datos de ICCAT.

Tabla 4. Catálogo estándar del SCRS sobre estadísticas (Tarea 1 y Tarea 2) del pez espada del Mediterráneo por stock, pesquería principal (combinaciones pabellón/arte clasificadas por orden de importancia) y año (1993 a 2022). Solo se muestran las pesquerías más importantes (que representan aproximadamente el 97,5 % de la captura total de Tarea 1). En cada serie de datos, la Tarea 1 (DSet= "t1", en t) se visualiza con respecto al esquema equivalente de disponibilidad de Tarea 2 (DSet= "t2"). El esquema de colores de Tarea 2 tiene una concatenación de caracteres ("a"= T2CE existe; "b"= T2SZ existe; "c"= T2CS existe) que representa la disponibilidad de datos de Tarea 2 en las bases de datos de ICCAT.

Tabla 5. Descartes muertos y descartes vivos declarados de pez espada por stock, artes principales y año.

Tabla 6. Resumen de los datos disponibles en ICCAT para el mercado convencional de pez espada. Número de liberaciones de pez espada marcado por año y recuperaciones asociadas por año. También se muestra el número de recuperaciones sin fecha de recuperación (unk).

Tabla 7. Resumen de los datos de marcado convencional de pez espada: número de recuperaciones agrupadas por número de años en libertad en cada año de colocación de marcas. La última columna muestra la tasa de recuperación (%) en cada año de colocación de marcas.

Figures

Figure 1. Prises totales de SWO-N (t, débarquements et rejets morts) par engin principal entre 1950 et 2022.

Figure 2. Prises totales de SWO-S (t, débarquements et rejets morts) par engin principal entre 1950 et 2022.

Figure 3. Prises totales de SWO-M (t, débarquements et rejets morts) par engin principal entre 1950 et 2022.

Figure 4. Capture d'écran du tableau de bord développé pour la T1NC avec l'espardon et les trois stocks.

Figure 5. Densité des marques conventionnelles pour l'espardon apposées dans la zone ICCAT dans une grille de carrés de 5x5.

Figure 6. Densité des marques conventionnelles pour l'espardon récupérées dans la zone ICCAT dans une grille de carrés de 5x5.

Figure 7. Déplacements apparents (flèches : lieu de remise à l'eau vers lieu de récupération) d'espardons porteurs de marques conventionnelles.

Figure 8. Capture d'écran du tableau de bord du marquage conventionnel (espardon).

Figure 9. Capture d'écran du tableau de bord du marquage électronique (espardon).

FIGURAS

Figura 1. Capturas totales de pez espada del norte (t, desembarques y descartes de ejemplares muertos) por arte principal entre 1950 y 2022.

Figura 2. Capturas totales de pez espada del sur (t, desembarques y descartes de ejemplares muertos) por arte principal entre 1950 y 2022.

Figura 3. Capturas totales de pez espada del Mediterráneo (t, desembarques y descartes de ejemplares muertos) por arte principal entre 1950 y 2022.

Figura 4. Captura de pantalla del panel de control desarrollado para T1NC con pez espada y los tres stocks.

Figura 5. Densidad de marcas convencionales de pez espada liberado en la zona de ICCAT, por cuadrículas de 5x5.

Figura 6. Densidad de marcas convencionales de pez espada recuperadas en la zona de ICCAT, por cuadrículas de 5x5.

Figura 7. Movimiento aparente (flechas: lugar de colocación hasta lugar de recuperación) del marcado convencional de pez espada.

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

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

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 des présentations SCRS fournis par les auteurs

Apéndices

Apéndice 1. Orden del día.

Apéndice 2. Lista de participantes.

Apéndice 3. Lista de documentos y presentaciones.

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

Table 4. SWO-M standard SCRS catalogue on statistics (Task 1 and Task 2) by stock, major fishery (flag/gear combinations ranked by order of importance), and year (1993 to 2022). Only the most important fisheries (representing ±97.5% of Task 1 total catch) are shown. For each data series, Task 1 (DSet=“t1”, in t) is visualized against its equivalent Task 2 availability (DSet= “t2”) scheme. The Task 2 color scheme has a concatenation of characters (“a”=T2CE exists; “b”= T2SZ exists; “c”= T2CS exists) that represents Task 2 data availability in the ICCAT-DB.

Species	Stock	FlagName	Gear/Dset	Year	T1 Total																														Rank	% Catch	% Comm		
					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					
SWO	MED	CP	EU-Italy	LL	t1	320	584	523	267	245	245	260	269	220	184	584	542	560	523	454	526	543	551	511	474	354	302	683	454	382	229	241	221	198	203	1	29.8%	80%	
SWO	MED	CP	EU-Italy	LL	t2																															2	12.2%	62%	
SWO	MED	CP	EU-Italy	GN	t1	320	584	523	267	245	245	260	269	220	184	584	542	560	523	454	526	543	551	511	474	354	302	683	454	382	229	241	221	198	203	3	11.9%	54%	
SWO	MED	CP	EU-Italy	GN	t2																															4	9.7%	64%	
SWO	MED	CP	EU-Egypt	LL	t1	1203	1402	1313	1040	1184	949	807	1396	1402	1421	1365	930	860	1405	1648	2063	1994	1780	1730	1580	1605	2019	2289	1730	1487	1470	1548	1425	1137	1542	5	8.7%	72%	
SWO	MED	CP	EU-Egypt	LL	t2																															6	7.8%	80%	
SWO	MED	CP	EU-Greece	LL	t1	1568	2320	974	1237	750	1650	1520	1360	1750	1680	1230	1129	1424	1374	1907	989	1132	1494	1306	877	1731	1344	761	761	392	350	745	657	686	371	7	7.0%	87%	
SWO	MED	CP	EU-Greece	LL	t2																															8	6.7%	92%	
SWO	MED	CP	Maroc	GN	t1	2068	2109	1518	2461	4653	2005	2979	2523	2266	2230	4629	1299	722	603	615	587	477	410	357												9	5.7%	72%	
SWO	MED	CP	Maroc	GN	t2																															10	1.7%	54%	
SWO	MED	CP	Maroc	LL	t1	517	527	169	273	245	323	259	305	754	1149	1670	1954	1801	1455	1107	1123	1300	1503	803	1003	963	958	604	1395	1200	1300	983	914	934	891	11	3.4%	90%	
SWO	MED	CP	Maroc	LL	t2																															12	3.2%	93%	
SWO	MED	CP	Tunisia	LL	t1	354	298	378	352	346	414	468	483	567	1138	285	791	791	949	1024	1232	1233	1238	1267	1265	1262	1302	1307	1273	1377	1338	934	518	891	857	13	1.4%	96%	
SWO	MED	CP	Tunisia	LL	t2																															14	1.3%	97%	
SWO	MED	CP	Algeria	LL	t1	173	185	247	247	247	178	126	166	439	347	238	174	93	496	492	977	570	560	234	433	467	693	705	842	755	725	517	501	446	472	15	1.4%	96%	
SWO	MED	CP	Algeria	LL	t2																															16	0.5%	99%	
SWO	MED	CP	EU-Malta	LL	t1	91	47	72	72	100	153	187	175	227	257	163	195	362	239	212	260	266	423	532	503	460	376	489	410	330	308	407	361	391	380	17	0.7%	98%	
SWO	MED	CP	EU-Malta	LL	t2																															18	0.5%	99%	
SWO	MED	CP	Algeria	GN	t1	389	415	560	560	560	590	531	999	642	467	427	233	111	87	108																	19	0.5%	99%
SWO	MED	CP	Algeria	GN	t2																																20	0.4%	98%
SWO	MED	CP	Turkiye	GN	t1	292	133	306	320	330	450	230	370	360	300	274	317	141	137	352																	21	0.4%	98%
SWO	MED	CP	Turkiye	GN	t2																																22	0.4%	98%
SWO	MED	CP	Turkiye	UN	t1																																23	0.4%	98%
SWO	MED	CP	EU-Italy	UN	t1																																24	0.5%	99%
SWO	MED	CP	EU-Cyprus	LL	t1	116	199	89	40	51	61	80	82	135	104	47	49	53	43	67	67	38	31	35	35	51	59	54	53	90	45	24	30	56	36	25	0.5%	99%	
SWO	MED	CP	EU-Cyprus	LL	t2																																26	0.5%	99%
SWO	MED	CP	Libya	LL	t1																																27	0.6%	98%
SWO	MED	CP	EU-France	LL	t1																																28	0.6%	98%
SWO	MED	CP	EU-France	LL	t2																																29	0.6%	98%

Table 5. Reported swordfish DD and DL by stock, major gears, and year.

Year	DD (Discarded dead)									DL (Discarded live)								
	SWO-N			SWO-S			SWO-M			SWO-N			SWO-S			SWO-M		
	Longline	Other surf.	Total	Longline	Other surf.	Total	Longline	Other surf.	Total	Longline	Other surf.	Total	Longline	Other surf.	Total	Longline	Other surf.	Total
1991	215		215															
1992	383		383															
1993	408		408															
1994	708		708															
1995	526		526															
1996	562	26	588	1		1												
1997	439	12	451	21		21												
1998	476	9	485	10		10												
1999	525	4	529	6		6												
2000	1137	1	1138	1		1												
2001	896	6	902	0	0	0						331			331			
2002	607	8	615	0	0	0						329			329			
2003	618	5	623	0	0	0						224			224			
2004	313	7	320	1		1	9		9			133			133			
2005	323	10	333				113		113			123			123			
2006	215	8	223				16		16			1			1			
2007	273	8	281	91		91	19		19			0			0	54		54
2008	235	9	244	6		6	1546		1546			0			0	3		3
2009	151	7	157				1396		1396			0			0			
2010	148	5	153	147		147	1488		1488			1			1	10		10
2011	392	9	402	74		74	1191	0	1191			0			0			0
2012	391	10	402	140		140	1133	0	1133			0			0			0
2013	199	0	199	0		0	973		973			0	0		0	0		0
2014	156	0	156	46		46	1168	0	1168			0	0		0	0		0
2015	167	0	167	43	0	43	1230		1230			29			29			
2016	105	0	105	2		2	1369		1369			47			47	0		0
2017	149	0	150	111	0	111	1988		1988			64			64	0	0	0
2018	152	0	152	26	1	27	1682	0	1682			84			84			
2019	304	0	304	50		50	89		89			31			31			
2020	113	0	113	57	0	57	0	0	0			45			45			
2021	99	1	101	128		128	188	0	188			63			63	0		0
2022	70	3	73	85		85	90	0	90			20			20	0		0
2023	0	0	0	0		0	0		0			0			0	0		0

Table 7. Summary of swordfish conventional tagging data: number of recoveries grouped by number of years at liberty in each release year. The last column shows the recovery rate (%) in each release year.

Number of tag Swordfish (<i>Xiphias gladius</i>)			Years at liberty										Unk	Error	% recapt*	
Year	Releases	Recaptures	< 1	1 - 2	2 - 3	3 - 4	4 - 5	5 - 10	10+	15+						
1940	2	0														
1961	2	0														
1962	1	0														
1963	2	0														
1964	58	2		2												3%
1965	49	1				1										2%
1966	34	1				1										3%
1967	25	1								1						4%
1968	28	8	1	2	2	1		1	1							29%
1969	30	2		1					1							7%
1970	91	11	6		1		1	3								12%
1971	12	0														
1972	7	0														
1973	1	0														
1974	32	2		1			1									6%
1975	25	2			1				1							8%
1976	10	0														
1977	55	2		1	1											4%
1978	178	13	1	3	3	2	4									7%
1979	118	5	2	1				1	1							4%
1980	490	26	4	6	7	1		7	1							5%
1981	267	27	8	10	5	2		2								10%
1982	166	4	2	2												2%
1983	162	6	2	2	1				1							4%
1984	168	5		2					3							3%
1985	204	10	2	2	1	1		3	1							5%
1986	404	17	3	3	5	2			4							4%
1987	411	18	5	6	4	1			2							4%
1988	475	15	5	4	1			2	3							3%
1989	217	3		1				1	1							1%
1990	531	11	3	2	2	4										2%
1991	1604	53	12	8	14	12	2	3	2							3%
1992	1697	56	12	24	11	3	3	3								3%
1993	1542	61	21	11	7	7	4	8	3							4%
1994	1919	53	15	7	10	5	6	9				1				3%
1995	1174	37	9	5	9	3	8	2				1				3%
1996	680	25	10	3	7	2	2	1								4%
1997	769	28	11	6	1	3	3	3	1							4%
1998	398	22	6	4	5	1	2	2				1		1		6%
1999	258	8	1	2	1	1	1	2								3%
2000	193	12	5	5	1			1								6%
2001	159	2		1								1				1%
2002	282	11	4	3								4				4%
2003	253	9	3	1	2		1					2				4%
2004	285	20	5	2	3	1		2				6		1		7%
2005	344	11	2	3	1	1						4				3%
2006	779	20	4	3	1	1			1			10				3%
2007	352	13	4	2	4							2				4%
2008	96	6	2	1		1						2				6%
2009	38	2		1	1											5%
2010	13	2			1							1				15%
2011	39	4	1	2								1				10%
2012	56	1			1											2%
2013	64	0														
2014	16	0														
2015	6	0														
2016	19	1			1											5%
2017	5	2						2								40%
2018	1	0														
2019	241	14	14													6%
2020	178	18	17	1												10%
2021	56	5	3											2		9%
2022	28	1										1				4%
?	14	11										11				79%
Grand Total	17813	700	205	146	115	58	46	68	12	1	45	4	3.9%			

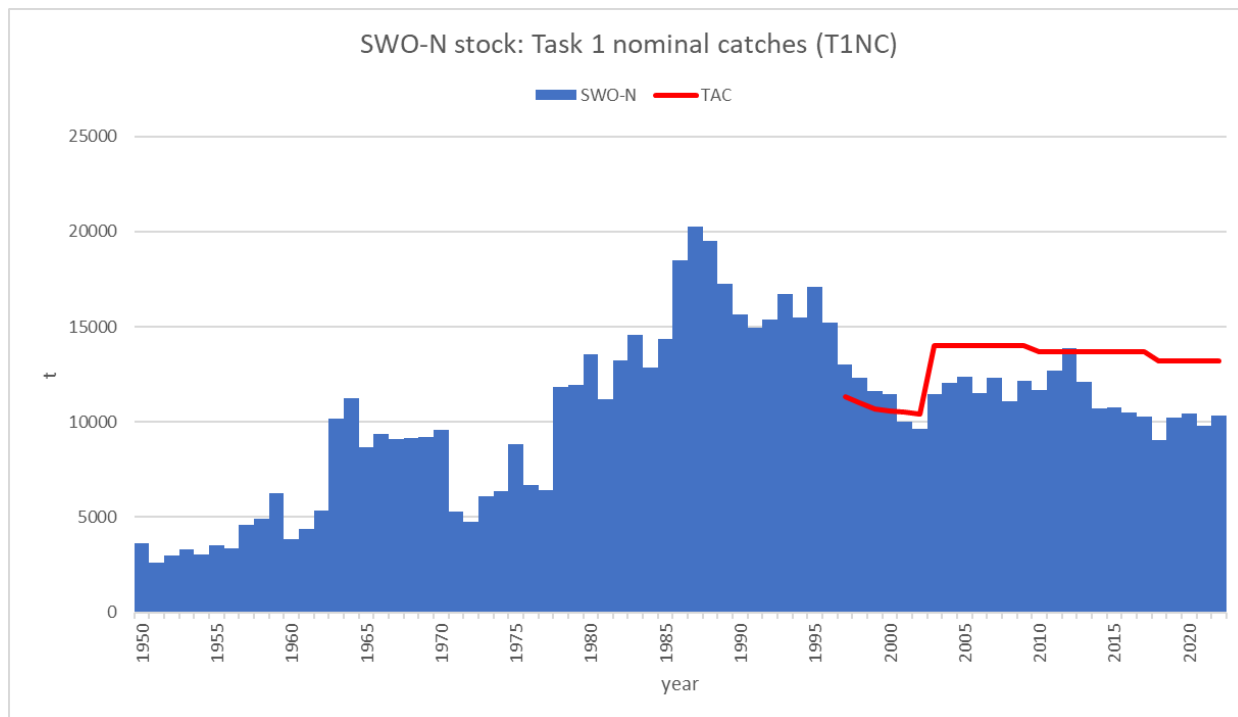


Figure 1. Total SWO-N catches (t, landings, and dead discards) by major gear between 1950 and 2022.

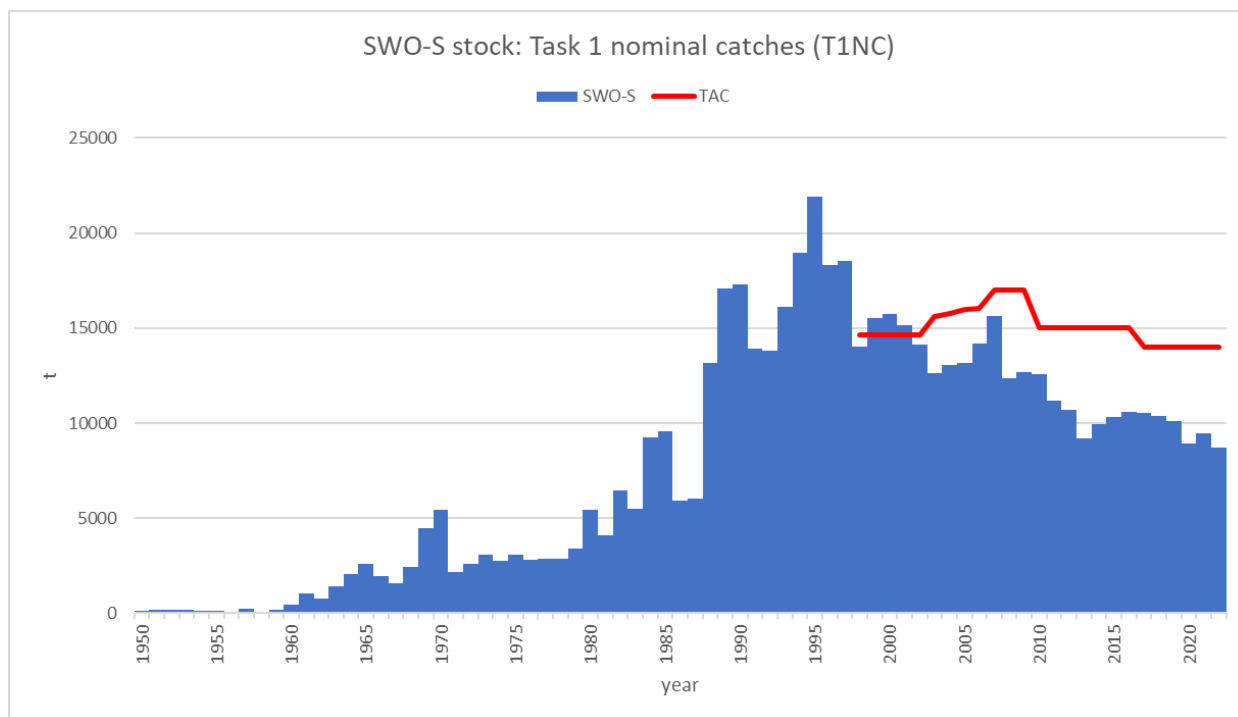


Figure 2. Total SWO-S catches (t, landings, and dead discards) by major gear between 1950 and 2022.

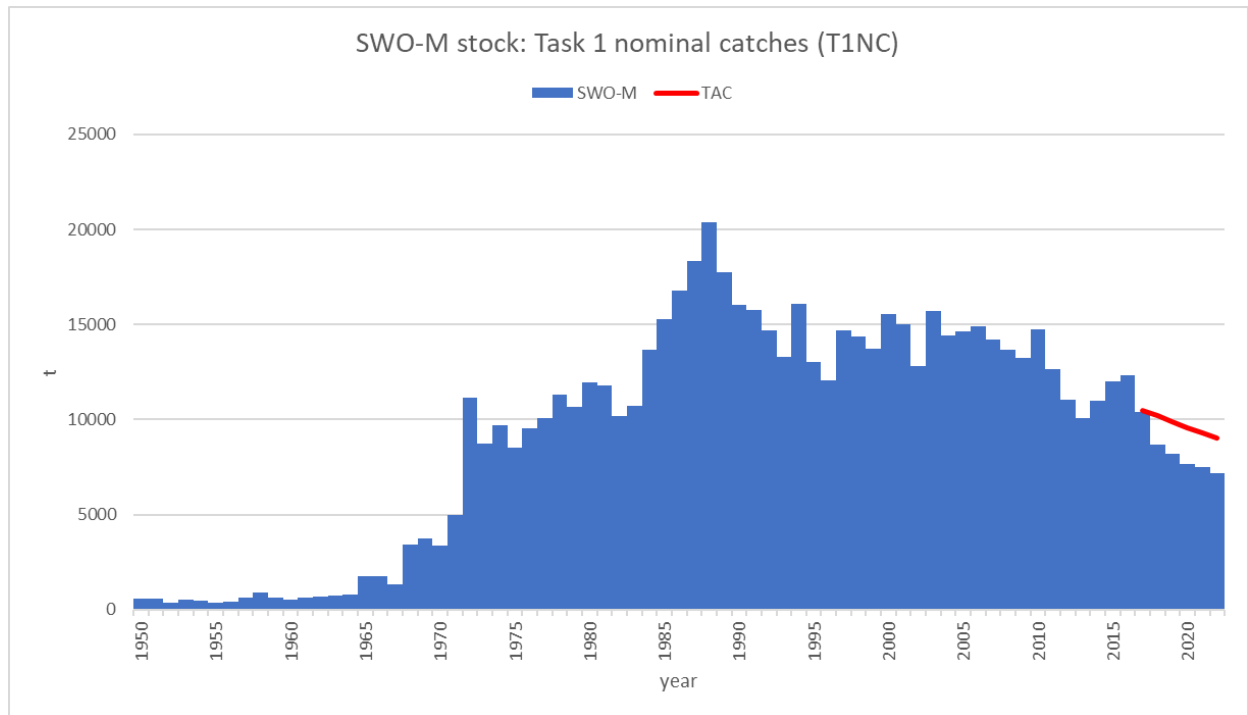


Figure 3. Total Mediterranean swordfish (SWO-M) catches (t, landings, and dead discards) by major gear between 1950 and 2022.

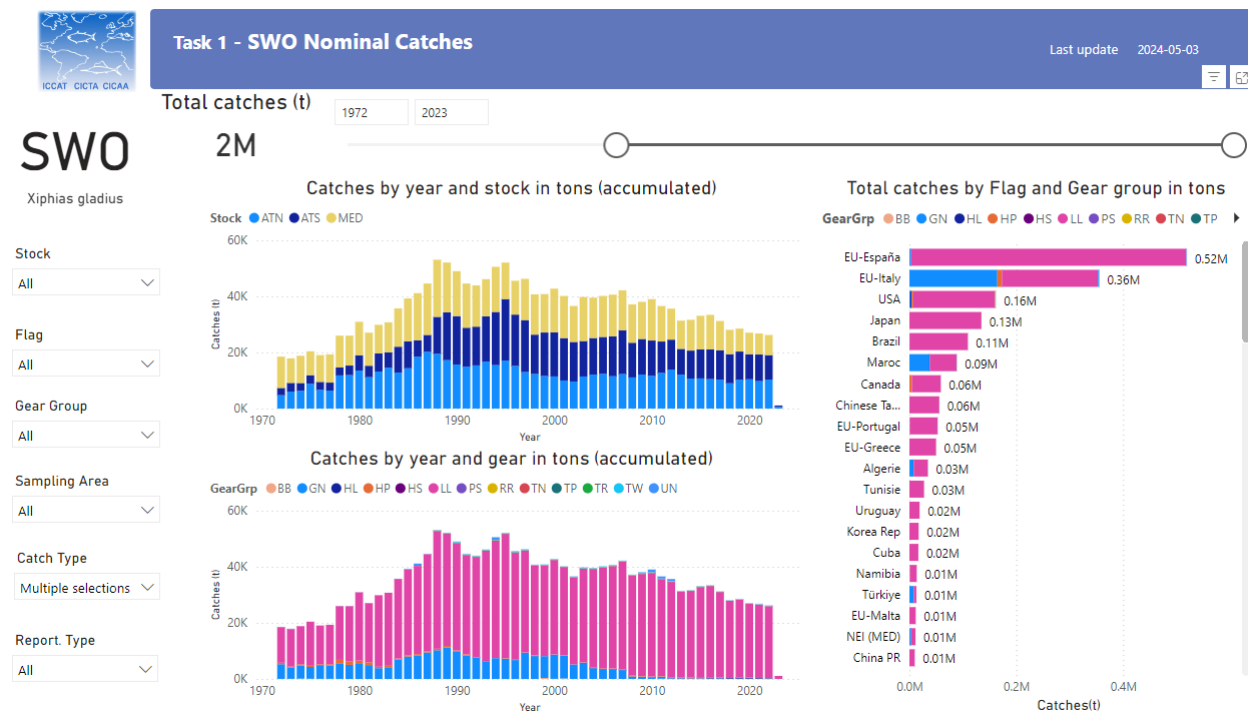


Figure 4. Screenshot of the dashboard developed for T1NC with swordfish and the three stocks.

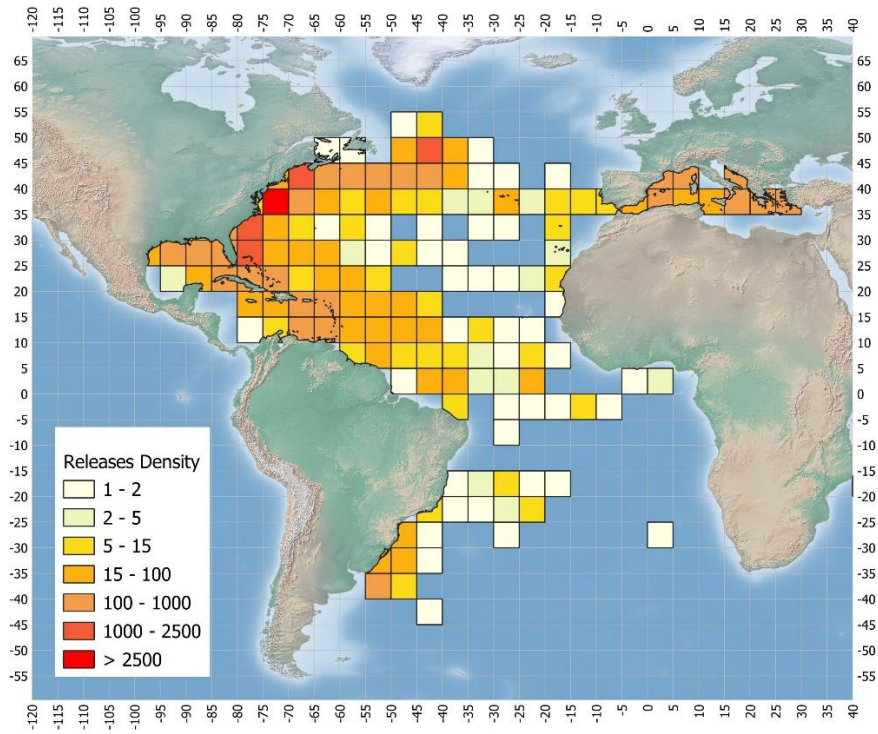


Figure 5. Density of swordfish conventional tags released in the ICCAT area in a 5x5 square grid.

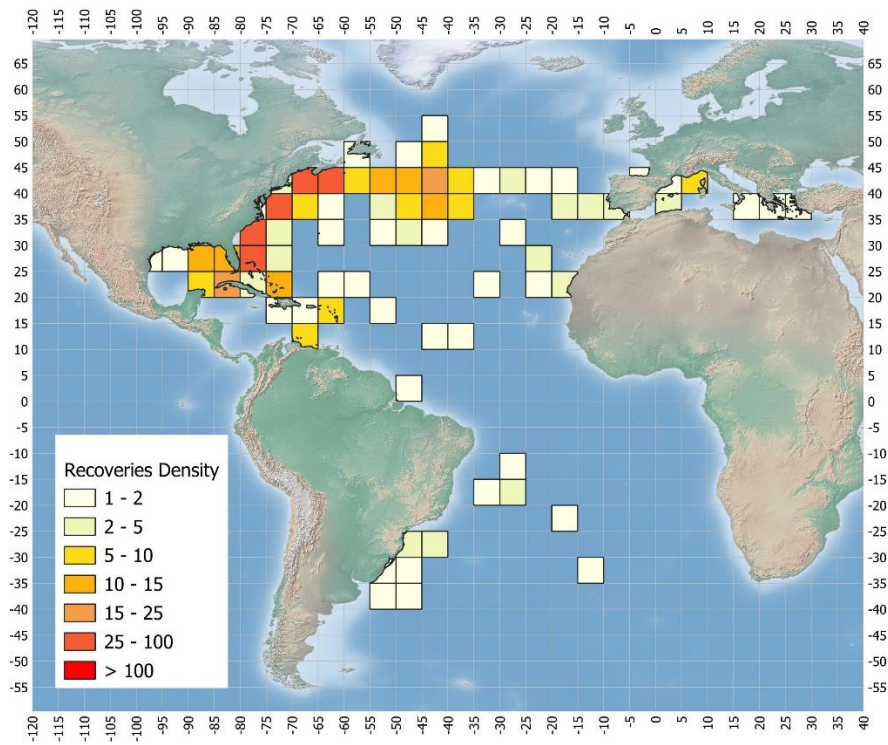


Figure 6. Density of swordfish conventional tags recovered in the ICCAT area in a 5x5 square grid.

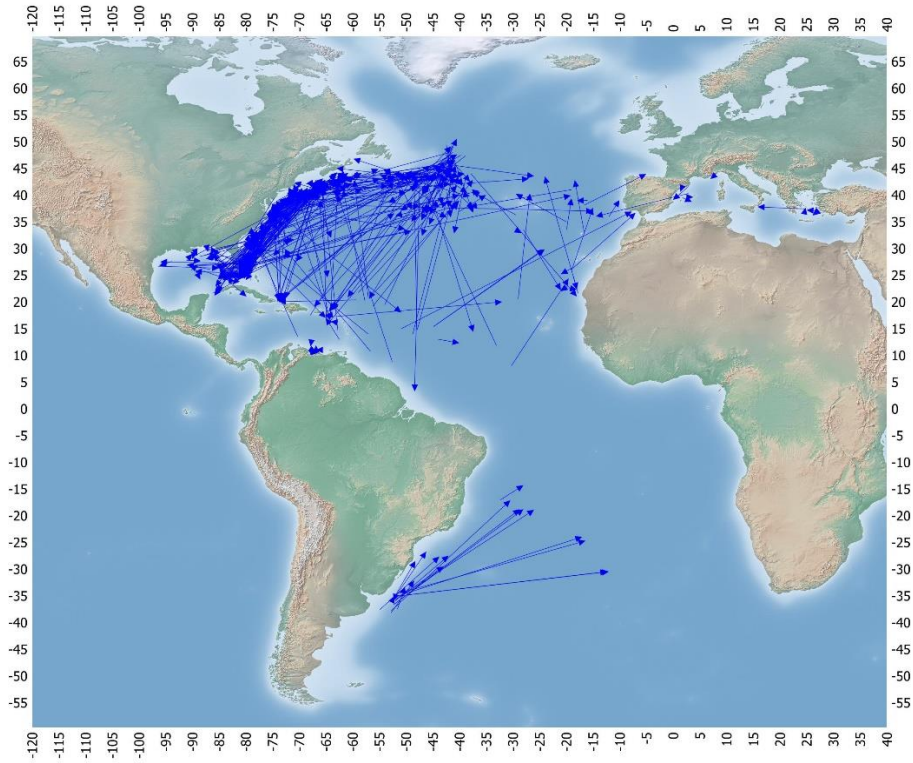


Figure 7. Apparent movement (arrows: release to recovery location) of swordfish conventional tagging.

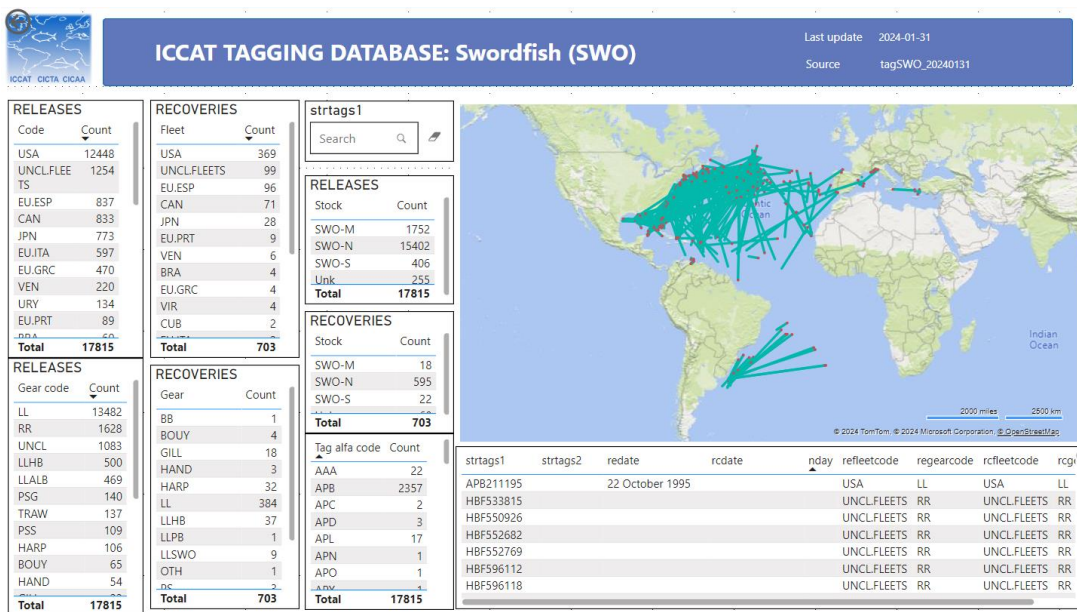


Figure 8. Snapshot of the conventional tagging (swordfish) dashboard.

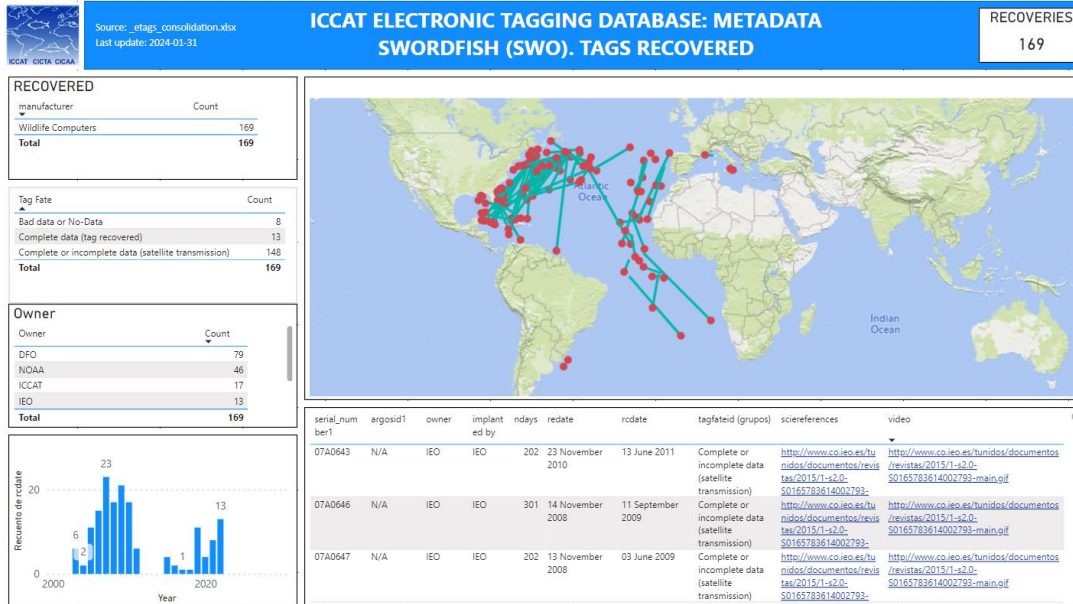


Figure 9. Snapshot of the electronic tagging dashboard (swordfish).

Agenda

1. Opening, adoption of agenda and meeting arrangements
2. Review of fishery statistics/indicators
3. Updates from the Swordfish Year Programme (SWOYP)
4. Management Strategy Evaluation (MSE)
 - i) Updates to the combined index of abundance and related robustness testing for data lags
 - ii) CMP results
 - iii) Robustness test development
 - iv) Communication materials
 - v) Exceptional circumstances protocol
5. Closed-loop simulation study for South Atlantic swordfish
6. Responses to the Commission
7. Recommendations and workplan
8. Other matters
9. Adoption of the report and closure

List of participants*¹**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 Algiers
Tel: +213 550 386 938, Fax: +213 234 95597, E-Mail: amarouchelli.dz@gmail.com; amar.ouchelli@mpeche.gov.dz

Mahieddine, Mohamed Zohir

16000

Tel: +213 661 324 485, E-Mail: zohirmahieddine213@gmail.com

Tamourt, Amira ¹

Ministère de la Pêche & des Ressources Halieutiques, 16100 Algiers

BELIZE**Coc, Charles**

Fisheries Scientist and Data Officer, Belize High Seas Fisheries Unit, Ministry of Finance, Government of Belize,
Keystone Building, Suite 501, 304 Newtown Barracks, Belize City
Tel: +501 223 4918, E-Mail: charles.coc@bhsfu.gov.bz

BRAZIL**Alves Bezerra, Natalia**

Researcher, UFRPE, Rua Dom Manuel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos, 52171-900 Recife, Pernambuco
Tel: +55 819 889 22754, E-Mail: natalia_pab@hotmail.com

Leite Mourato, Bruno

Professor Adjunto, Laboratório de Ciências da Pesca - LabPesca Instituto do Mar - IMar, Universidade Federal de
São Paulo-UNIFESP, Rua Carvalho de Mendonça, 144, Encruzilhada, 11070-100 Santos, SP
Tel: +55 1196 765 2711, Fax: +55 11 3714 6273, E-Mail: bruno.mourato@unifesp.br; bruno.pesca@gmail.com;
mourato.br@gmail.com

CANADA**Duprey, Nicholas**

Senior Science Advisor, Fisheries and Oceans Canada, 200-401 Burrard Street, Vancouver, BC V6C 3R2
Tel: +1 604 499 0469, E-Mail: nicholas.duprey@dfo-mpo.gc.ca

Akia, Sosthène Alban Valeryn

125 Marine Science Dr, Saint Andrews, New Brunswick E5B0E4
Tel: +1 506 467 4176, E-Mail: sosthene.akia@dfo-mpo.gc.ca

Gillespie, Kyle

Aquatic Science Biologist, Fisheries and Oceans Canada, 125 Marine Science Drive, St. Andrews, NB, E5B 0E4
Tel: +1 506 529 5725, E-Mail: kyle.gillespie@dfo-mpo.gc.ca

Stewart, Nathan

Fisheries and Oceans Canada, St. Andrews, Biological Station, Population Ecology Division, 125 Marine Science
Drive, St. Andrews, NB E5B 0E4
Tel: +1 902 692 8599, E-Mail: nathan.stewart@dfo-mpo.gc.ca

* Head Delegate

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

CURAÇAO

Inchaustegui Ramos, Ernesto Fermin

Fishery observer of Curaçao, Curacao Ministeries de economic, Centro de monitored de Peska, Willemstad

Tel: +599 952 77658, E-Mail: ernesto.ramos@gobiernu.cw

EUROPEAN UNION

Jonusas, Stanislovas

Unit C3: Scientific Advice and Data Collection DG MARE - Fisheries Policy Atlantic, North Sea, Baltic and Outermost Regions European Commission, J-99 02/38 Rue Joseph II, 99, 1049 Brussels, Belgium

Tel: +3222 980 155, E-Mail: Stanislovas.Jonusas@ec.europa.eu

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

Chapela Lorenzo, Isabel

Centro Oceanográfico de Santander (COST-IEO). Instituto Español de Oceanografía, Consejo Superior de Investigaciones Científicas (IEO- CSIC), C/ Severiano Ballesteros 16, 39004 Santander Cantabria, Spain

Tel: +34 662 540 979, E-Mail: isabel.chapela@ieo.csic.es

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

Di Natale, Antonio

Director, Aquastudio Research Institute, Via Trapani 6, 98121 Messina, Italy

Tel: +39 336 333 366, E-Mail: adinatale@acquariodigenova.it; adinatale@costaedutainment.it

Fernández Costa, Jose Ramón

Instituto Español de Oceanografía, Ministerio de Ciencia e Innovación - CSIC, Centro Costero de A Coruña, Paseo Marítimo Alcalde Francisco Vázquez, 10 - P.O. Box 130, 15001 A Coruña, Spain

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

Gioacchini, Giorgia

Universita Politecnica delle Marche ANCONA, Dipartimento Scienze della Vita e dell'Ambiente, Via Breccie Bianche 131, 60027 Ancona, Italy

Tel: +39 339 132 1220; +39 712 204 693, E-Mail: giorgia.gioacchini@univpm.it

Pappalardo, Luigi

Scientific Coordinator, OCEANIS SRL, Vie Maritime 59, 84043 Salerno Agropoli, Italy

Tel: +39 081 777 5116; +39 345 689 2473, E-Mail: luigi.pappalardo86@gmail.com; gistec86@hotmail.com; oceanissrl@gmail.com

Patrocínio Ibarrola, Teodoro

Instituto Español de Oceanografía-CSIC, 15001 A Coruña, Spain

Tel: +34 981 218 151, E-Mail: teo.ibarrola@ieo.csic.es

Rosa, Daniela

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

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

Rueda Ramírez, Lucía

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

Tel: +34 952 197 124, E-Mail: lucia.rueda@ieo.csic.es

Tugores Ferrá, Maria Pilar

ICTS SOCIB - Sistema d'observació y predicció costaner de les Illes Balears, Moll de Ponent, S/N, 07015 Palma de Mallorca, Spain

Tel: +34 971 133 720, E-Mail: pilar.tugores@ieo.csic.es

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

Scientist, Highly Migratory Resources Division, Fisheries Stock Assessment Center, Fisheries Resources Institute, 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

Uozumi, Yuji ¹

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

MOROCCO

Ikkiss, Abdelillah

Chercheur, Centre régional de l'Institut national de Recherche Halieutique à Dakhla, Km 7, route de Boujdor, BP 127 bis(civ), HAY EL HASSANI NO 1101, 73000 Dakhla

Tel: +212 662 276 541, E-Mail: ikkiss@inrh.ma; ikkiss.abdel@gmail.com

SENEGAL

Kwabena, Adams Blegnan ¹

Chef d'équipe pêche, CAPSEN, 10200

TUNISIA

Hayouni ep Habbassi, Dhekra

Ingénieur principal, Direction de la préservation des ressources halieutiques, Direction Générale de la Pêche et de l'Aquaculture, 32 Rue Alain Savary, 1002 Tunis

Tel: +216 718 90784; +216 201 08565, Fax: +216 717 99401, E-Mail: hayouni.dhekra@gmail.com

UNITED STATES

Courtney, Dean

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

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

Schirripa, Michael

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

Tel: +1 305 445 3130; +1 786 400 0649, Fax: +1 305 361 4562, E-Mail: michael.schirripa@noaa.gov

URUGUAY

Domingo, Andrés *

Dirección Nacional de Recursos Acuáticos - DINARA, Laboratorio de Recursos Pelágicos, Constituyente 1497, 11200 Montevideo

Tel: +5982 400 46 89, Fax: +5982 401 32 16, E-Mail: dimanchester@gmail.com

Forselledo, Rodrigo

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

Jiménez Cardozo, Sebastián

Vice-Convenor of ACAP's Seabird Bycatch Working Group, Constituyente 1497, 11200 Montevideo
Tel: +598 997 81644, E-Mail: jimenezpsebastian@gmail.com; sjimenez@mgap.gub.uy

VENEZUELA**Novas, María Inés**

Directora General de la Oficina de Integración y Asuntos Internacionales, Ministerio del Poder Popular de Pesca y Acuicultura - MINPESCA
Tel: +58 412 606 3700, E-Mail: oai.minpesca@gmail.com; asesoriasminv@gmail.com

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

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

OBSERVERS FROM NON-GOVERNMENTAL ORGANIZATIONS**ASSOCIAÇÃO DE CIÊNCIAS MARINHAS E COOPERAÇÃO - SCIAENA****Abril, Catarina**

Incubadora de Empresas da Universidade do Algarve, Campus de Gambelas, Pavilhão B1, 8005-226 Faro, Portugal
Tel: +351 912 488 359, E-Mail: cabril@sciaena.org

FISHERY IMPROVEMENT PLAN - FIP**Oihenarte Zubiaga, Aintzina**

Bizkaiko Jaurerria, 2 1º izq, 48370 Bermeo, Bizkaia, Spain
Tel: +34 944 000 660, E-Mail: aoihenarte@datafishts.com

THE OCEAN FOUNDATION**Miller, Shana**

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

OTHER PARTICIPANTS**SCRS CHAIRMAN****Brown, Craig A.**

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

EXTERNAL EXPERT**Hordyk, Adrian**

Blue Matter Science, 2150 Bridgman Avenue, Vancouver British Columbia V7P2T9, Canada
Tel: +1 604 992 6737, E-Mail: adrian@bluematterscience.com; a.hordyk@oceans.ubc.ca

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

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

Manel, Camille Jean Pierre
Neves dos Santos, Miguel
Ortiz, Mauricio
Mayor, Carlos
Kimoto, Ai
Taylor, Nathan G.
Fiorellato, Fabio
Parrilla Moruno, Alberto Thais
De Andrés, Marisa
García, Jesús

ICCAT INTERPRETERS

Baena Jiménez, Eva J.
Gelb Cohen, Beth
Godfrey, Claire
Liberas, Christine
Linaae, Cristina
Pinzon, Aurélie

List of papers and presentation

<i>Doc. Ref.</i>	<i>Title</i>	<i>Authors</i>
SCRS/2024/016	An Overview of the Southern Swordfish Closed-Loop Simulation Approach	Taylor N.G.
SCRS/2024/063	An Index of Atlantic Swordfish Relative Abundance Developed from Multilateral Fisheries Data	Sosthene A., Hanke A., and Gillespie K.
SCRS/2024/064	A New Challenge for Assessing the Swordfish Fishery: the Use of an Innovative Fishing Gear	Garibaldi F., Di Natale A., and Zava B.
SCRS/2024/065	Swordfish (<i>Xiphias gladius</i> L.) Catches in the Palestinian Area (Southeastern Mediterranean Sea)	Salah J., Aboutair M., Zava B., and Di Natale A.
SCRS/2024/067	Review of Code and Simulation Framework for Southern Swordfish Closed Loop Simulations	Hordyk A.
SCRS/2024/073	Final report for phase five of the ICCAT short-term contract for continuation of the swordfish growth, reproduction, and genetics studies: biological samples collection and analysis	Gillespie K., Hanke A., Coelho R., Rosa D., Carnevali O., Gioacchini G., and Macías D.
SCRS/2024/074	Workshop on the Swordfish Year Program	Anonymous
SCRS/2024/075	Updated combined biomass index of abundance for the North Atlantic swordfish stock 1963-2022	Gillespie K., Akia S., Hanke A., Coelho R., Su N., and Ikkiss A.
SCRS/P/2024/031	North Atlantic Swordfish MSE development status and work planning for 2024	Anonymous
SCRS/P/2024/032	Phases 6 and 7 of the Swordfish Year Program	Gillespie K., Hanke A., Coelho R., Rosa D., Carnevali O., Gioacchini G., and Macias D.
SCRS/P/2024/033	Update on the age and growth component of the Swordfish Year Program	Rosa D.
SCRS/P/2024/034	Update on the satellite tagging of swordfish under the Swordfish Year program	Rosa D., Gillespie K., and Garibaldi F.
SCRS/P/2024/036	ddRAD, WGS and RRBS as innovative tools to assess genetic population structure and distribution and aging of Atlantic and Mediterranean swordfish stocks	Gioacchini G.
SCRS/P/2024/037	Results on swordfish reproduction under the Short-term contract for ICCAT swordfish growth, reproduction and Genetics studies	Macías, D, Puerto M.A., Gómez-Vives M.J., Rodríguez E., and Ortiz de Urbina J.M.
SCRS/P/2024/038	Preliminary Results for the North Atlantic Swordfish MSE based on an Updated Index of Abundance	Hordyk A.

SCRS document and presentation abstracts as provided by the authors

SCRS/2024/016 - Here I summarize the approach for swordfish close-loop simulations and progress to date. The approach uses two methods to characterize uncertainties in operating models. The first of these is to use multivariate priors to characterize uncertainty in life-history parameters and productivity. The second of these approaches is to capture the uncertainty in the indices by clustering the indices by trend; this allows for sets of different relative abundance series to be treated as separate operating models. For Management Procedures, I choose a large set of candidate Management Procedures from among those for which there is a history of using data and/or modeling choices for ICCAT Swordfish stocks, i.e., those using Catch Per Unit Effort Data and/or simple production models. For selecting among Management Procedures, I first apply minimum satisficing criteria then visually inspect future stock trajectories for instability and other long-term undesirable behavior.

SCRS/2024/063 - Combined data from 15 longline fleets, either directing for or catching swordfish in the North Atlantic as bycatch, was fit using a VAST model.

SCRS/2024/064 - In recent decades, fishers have been very innovative, often proposing technologically advanced fishing gear that could only be scientifically evaluated 'a posteriori'. In swordfish fishing, this has perhaps happened most frequently. Recently, a new fishing gear, which does not fit into any previously known category, has been identified: it is called a 'trapline' and it is supposed to be in use since at least 2022. This gear poses a number of new challenges to researchers, including how to define the CPUE of the last three years. The data collection, management and regulation of this new gear should pose also new challenges.

SCRS/2024/065 - The presence of the swordfish (*Xiphias gladius*) in the Palestinian area is known since 1935, but detailed fishery data for the past are not available. Considering the importance of this species at the Mediterranean level and for the local communities, this short paper presents the few available data until the first part 2023, before the almost complete destruction of the fishing sector in the Gaza Strip.

SCRS/2024/067 - A closed-loop simulation framework has been developed for the South Atlantic swordfish fishery. This approach uses several new methods that have not previously been used in other ICCAT MSE processes. The Standing Committee on Research and Statistics (SCRS) requested a review of the code and closed-loop simulation framework. This paper reports the findings of the review.

SCRS/2024/073 - This report details the fifth phase of biological sampling and associated analysis undertaken as part of an international swordfish biology research program (the Swordfish Year Program – SWOYP). The program was established in 2018 and sampling was conducted for swordfish in the North and South Atlantic and Mediterranean. Fish were sampled for size, sex, and maturity. In phase 5, the primary focus has been on processing and analysis of samples collected during previous project phases. In particular there were important advancements in ageing techniques, age validation, epigenetic ageing, stock differentiation, and processing of gonads. Data from these analyses will be used to enhance advice that ICCAT's SCRS provides to the Commission. In this report we identify gaps in sampling and next steps required examine sampling representativeness relative to spatial and temporal patterns in recent catch data. Samples were obtained from a broad temporal and spatial range, however, some improvements are required in spatial-temporal coverage. ICCAT CPC engagement in sampling and analysis for this program is urgently needed.

SCRS/2024/074 - *Summary not provided by the author.*

SCRS/P/2024/031 - This presentation provided an update on North Atlantic Swordfish MSE development status and work planning as of May, 2024. A review of the MSE structure and key performance metrics was presented. Among the work items for the technical team in 2024 is review of the combined index of abundance work on this was completed May, 2024. Following guidance from Rec. 23-04, the technical team is revising the management procedures in light of the recent trends in the combined index. Further, this presentation reviewed possible paths forward on technical elements of an exceptional circumstances document.

SCRS/2024/075 - The standardized biomass index of abundance developed since 2006 for North Atlantic swordfish was revised and updated with data through 2022. The index is to be used as an indicator of abundance for management procedures in the North-Atlantic swordfish management strategy evaluation. Generalized Linear Models were used to standardize swordfish catch (biomass) and effort (number of hooks) data from the major longline fleets operating in the North Atlantic. Unlike past analyses where the primary data source was CPC submitted data, the primary data source for this standardization was ICCAT Task 2 Catch & Effort with supplements from some CPCs to fill temporal gaps. Main effects included: year, area, quarter, a nation-operation variable accounting for gear and operational differences thought to influence swordfish catchability. A target variable to account for trips where fishing operations varied according to the main target species was not included as these data are not available in T2C&E and for some CPCs.

SCRS/P/2024/032 - This presentation reviewed research plans for addressing key uncertainties in swordfish biology with relevance providing scientific advice to the Commission. Plans for studies span four research areas: ageing and growth, reproduction, genetics, and movement. The SWO biology program has identified new analyses for phases 6 and 7 which include validation of growth curves, epigenetic ageing, definition of stock boundaries and mixing, and identification of spawning areas. A planning workshop in early 2024 has led to development of a research plan that will define the next 6 years of work for the biology program - themes from which were presented here.

SCRS/P/2024/033 - An update on the age and growth component of the biology program for swordfish is provided. For this component, both spines and otoliths are being collected and processed for comparison of age readings between both structures. Currently, 2255 spines and 902 otoliths have been processed and funds are available to continue processing both structures. Developments under this task have been focused on the standardization of age readings amongst readers for both spines and otoliths through the development of reading protocols, location of first annulus formation with daily readings and development of yardstick for the first three years. Validation work through bomb radiocarbon dating in otoliths is ongoing. Sampling for this component should continue, with special emphasis on the collection of spines and otolith pairs of under-sampled areas and sizes as specified in the most recent project phases.

SCRS/P/2024/034 - This presentation provides an update of the study on habitat use for swordfish, developed within the Swordfish Year Program (SWOYP) of ICCAT. A total of 52 tags have been acquired by ICCAT (46 Wildlife Mini-PAT and 6 Microwave X-Tag), of these 29 tags have been deployed so far. Additionally, tags funded by NOAA (n=35) and DFO (n=89) are also included in the analysis, resulting in 153 deployments. Most of the deployments occurred in the North Atlantic, with nine tagging events in the equatorial region, four in the Southwest Atlantic and four in the Mediterranean. Data compilation and analysis of the horizontal and vertical habitat use of swordfish is ongoing. During 2024, dedicated trips for swordfish tagging are planned and budget exists for opportunistic tagging. Priority areas of tagging include the potential stock mixing areas and areas with low satellite tagging coverage.

SCRS/P/2024/036 - The use of advanced genetic tools in fisheries management has proven to be effective to define not only the genetic structure and diversity of fisheries stocks but also for better understanding the stock status and its capacity to face changing environmental conditions. As such, conservation genetics is being more readily applied in fisheries management for improving a science-based decision-making process to create practical management measures for highly migratory species, such as the swordfish (*Xiphias gladius*). This paper presents most of the results obtained during all the phases of SWOYP project. The analysis of 635 samples using Single Nucleotide Variants (evaluated by Double digest restriction-site associated DNA (ddRADseq)) and of 30 samples using structural variants (evaluated by Whole Genome Sequencing (WGS)) let: 1) determine stock differentiation (in terms of genetic structure and diversity, fitness and evolutionary potential), 2) identify a minimum set of variants to discriminate different stocks, 3) identify stock boundaries and 4) genetic admixing among North-, South-Atlantic and Mediterranean stocks. In addition, this paper presents an update of the work still in progress on the aging assessment of 40 samples by Reduced representation bisulfite sequencing (RRBS) approach.

SCRS/P/2024/037 - This presentation summarized the results of the short-term contract for ICCAT swordfish growth, reproduction, and genetics studies. In general, it showed that Mediterranean swordfish become mature earlier than Atlantic stocks, and that the southern Atlantic stock matures earlier than the north Atlantic stock.

SCRS/P/2024/038 - This presentation summarized the updated results of the northern swordfish MSE based on the new updated index of abundance. Operating Models are unchanged, they are conditioned using SS3, based on 2022 assessment, data up to 2020. The OM Projection period starts in 2021 with fixed catch/TAC for 2021 – 2024. Performance Metrics were updated to correspond with new projection years. The updated combined index was used. A 2-year data lag was implemented for all CMPs. In addition, the presentation provided a summary of the CMPs that have so far been short-listed: constant exploitation (CE), Mostly Constant Catch 5 (MCC5), Mostly Constant Catch 7 (MCC7), state-space surplus production fox model (SPSSFox), and SPSSFox2. CMPs were tuned to achieve PGK – probability of green Kobe. The NSW App was updated here: SWOMSE – Default.