

REPORT OF THE 2024 ICCAT MEETING OF THE WORKING GROUP ON STOCK ASSESSMENT METHODS

(hybrid/Madrid, Spain from 3 to 6 June 2024)

SUMMARY

The hybrid meeting was held in person at the ICCAT Secretariat in Madrid (Spain) and online from 3 to 6 June 2024. The Group reviewed and discussed various topics at this meeting. The progress of ongoing ICCAT Management Strategy Evaluation (MSE) efforts was reviewed, and the Group discussed operating model methodologies, standardizing graphics for reporting MSE results and developing the climate test in MSE. The Group continuously supported the Bycatch Estimation Tool and discussed the upcoming training workshop. The Group updated the Guidelines for SCRS documents on catch per unit effort (CPUE) standardization following good practices in CPUE standardization for stock assessment presented by an invited external expert. The multi-variate lognormal (MVLN) method for projection by Stock Synthesis by comparing MCMC results was also discussed. Finally, the Group agreed to include FLBEIA and openMSE in the ICCAT software catalogue.

RÉSUMÉ

La réunion hybride s'est tenue en présentiel au Secrétariat de l'ICCAT à Madrid (Espagne) et en ligne, du 3 au 6 juin 2024. Le Groupe a examiné et discuté diverses questions à cette réunion. Les avancées des efforts actuellement réalisés en ce qui concerne l'évaluation de la stratégie de gestion (MSE) de l'ICCAT ont été passées en revue et le Groupe a discuté des méthodologies pour les modèles opérationnels, de la standardisation des graphiques pour communiquer les résultats de la MSE et du développement du test relatif au climat dans le cadre de la MSE. Le Groupe a manifesté son soutien continu à l'outil d'estimation des prises accessoires et a discuté du prochain atelier de formation. Le Groupe a actualisé les Directives relatives aux documents du SCRS sur la standardisation de la capture par unité d'effort (CPUE) en suivant les bonnes pratiques en matière de standardisation des CPUE pour l'évaluation des stocks présentées par un expert externe invité. Il a également discuté de la méthode lognormale multi-variée (MVLN) pour la projection réalisée par Stock Synthesis en comparant les résultats de MCMC. Finalement, le Groupe a convenu d'inclure FLBEIA et openMSE dans le catalogue de logiciels de l'ICCAT.

RESUMEN

La reunión híbrida se celebró presencialmente en la Secretaría de ICCAT, en Madrid (España), y en línea, del 3 al 6 de junio de 2024. El Grupo examinó y debatió diversos temas en esta reunión. Se revisó el progreso de los esfuerzos en curso de la Evaluación de la estrategia de ordenación (MSE) de ICCAT, y el Grupo debatió sobre las metodologías de los modelos operativos, la estandarización de los gráficos para comunicar los resultados de la MSE y el desarrollo de la prueba climática en la MSE y el desarrollo de la prueba climática en la MSE. El Grupo siguió apoyando la herramienta de estimación de las capturas fortuitas y debatió sobre el próximo taller de formación. El Grupo actualizó las Directrices para los documentos del SCRS sobre estandarización de la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) siguiendo las buenas prácticas en la estandarización de la CPUE para la evaluación de stocks presentadas por un experto externo invitado. También se analizó el método lognormal multivariante (MVLN) para la proyección mediante Stock Synthesis comparando los resultados de MCMC. Por último, el Grupo acordó incluir FLBEIA y openMSE en el catálogo de software de ICCAT.

1. Opening, adoption of agenda and meeting arrangements

The hybrid meeting was held in person at the ICCAT Secretariat in Madrid (Spain), and online, from 3 to 6 June 2024. Dr Michael Schirripa (U.S.A.), the Working Group on Stock Assessment Methods (WGSAM) (“the Group”) Rapporteur and meeting Chair, opened the meeting and welcomed participants. Mr Camille Manel, ICCAT Executive Secretary, welcomed the participants and wished them success in their meeting.

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

| Sections | Rapporteur |
|---------------|---------------------------|
| Items 1, 7, 9 | A. Kimoto |
| Item 2.1 | C. Peterson |
| Item 2.2 | S. Miller |
| Item 3 | D. Die |
| Item 4 | G. Díaz |
| Item 5 | C. Brown, H. Arrizabalaga |
| Item 6 | M. Schirripa |
| Item 8.1 | D. Courtney |
| Item 8.2 | A. Kimoto |
| Item 8.3 | C. Brown |

2. Management Strategy Evaluation (MSE)

2.1 Review the progress and direction on current MSE efforts

2.1.1 North Atlantic albacore MSE (ALB-N MSE)

SCRS/P/2024/063 presented the update of the North Atlantic albacore (ALB-N) MSE, introducing the new reference set, robustness set, and observation error model, as well as a review of climate change effects to potentially inform robustness tests. An MSE review is planned in 2026 and the MSE update and new testing are currently underway. The dynamics of the MSE, including reference Operating Model (OM) structure and data and fleet structure, have been identified.

To date, no exceptional circumstances (ECs) have been identified, and the realized biomass and fishing mortality ratios have been greater than or less than the median trajectories simulated in the MSE, respectively. The Group further discussed EC protocols (ECPs), particularly the level of discretion that the SCRS has to advise the Commission on the appropriate management response in light of the significance of the identified EC. It was noted that deviations in biomass and fishing mortality ratios that do not pose a risk to safety or status management objectives should be considered less concerning and may not require a departure from the management procedure (MP). Nevertheless, this deviation should be explored further. The ongoing MSE revision should be updated with recently observed data, which may help to explain this trend.

The Group noted that the ALB-N OMs were designed prior to heightened focus on climate considerations and future MSEs should prioritize the inclusion of climate-informed OMs. Accordingly, the Albacore Species Group (ALBSG) undertook a primary literature review (Goikoetxea *et al.*, 2024) to inform of potential impacts of climate change on northern Atlantic albacore, which included expected impacts on species distributional shifts and changes in stock abundance. A lack of information about specific anticipated impacts on recruitment and productivity was noted. After reviewing these studies, the ALBSG reported a lack of information to inform climate-driven OMs within the MSE, particularly with respect to mechanistic linkages, links to recruitment or productivity, and ecosystem models of a sufficiently vast spatial scale representative of the ALB-N ICCAT management area. The Group was reminded that an earlier study (Merino *et al.*, 2019) did test the robustness of the current MP to generic hypotheses about climate change impacts similar to what is suggested in SCRS/2024/104.

The Group emphasized that the purpose of MSE is not to identify a single best prediction of climate impacts on a stock, but rather to ensure that the resulting MP is robust to the types of uncertainty that may occur. The Group encourages and recommends ICCAT Species Groups that have MSE process to readily incorporate climate uncertainty now, rather than waiting for additional data to inform a specific OM. While it was acknowledged that

climate impacts are likely to lead to gradual shifts in stock parameter values and or abrupt changes to the system, the ALBSG currently lacks the requisite understanding to simulate such a mechanistic linkage. Therefore, broad consideration of potential climate impacts should be incorporated in the updated MSE, through changes to recruitment deviations, potential regime shifts, or other proxy. Communication and messaging surrounding such an MSE should be clear and purposeful; for example, instead of stating that the resulting MP is “climate-ready”, state that it is robust to a reduction in productivity.

2.1.2 Atlantic bluefin tuna MSE (BFT MSE)

SCRS/P/2024/077 included a general description of ECP and the detailed EC provisions for Atlantic bluefin tuna (BFT). No ECs were identified for Atlantic bluefin tuna in 2023. The MP will be next run in 2025, which will set the total allowable catches (TACs) for the years 2026 to 2028.

The Group noted the value in plotting the density distribution of EC reference values (e.g., index values tested within the MSE). For BFT, MSE-tested index values were bimodal, reflecting the uncertain scale of the stock as tested using alternate OMs in the MSE.

The Group also discussed how ECPs were determined for BFT. It is useful to include scenarios where management fails within the MSE to fully characterize stock behavior and response to ECPs. Though mixing rate is not a key indicator for ECPs, it was explored (see the ECP application with BFT data loaded), and it is anticipated that any changes to mixing will be expressed through changes to the indices. ECPs can be revisited in the future, with increased emphasis on identifying statistical power.

The Group further discussed the SCRS responsibility to evaluate and determine the appropriate response when ECs are identified. Because every possible EC scenario cannot be run to determine plausible impacts *a priori*, SCRS reaction may optionally include re-running additional MSE robustness tests to determine appropriate action when faced with ECs. It was further noted that not all ECs should be considered problematic; for example, some indices are less influential, and missing values may not necessarily constitute a risk to stock status or safety.

The Group discussed OM weighting for BFT. OM weighting followed the Delphi approach (Anon., 2020), which is important to ensure that multiple views are represented and accordingly justified (Anon., 2021). During MSE updates, it was noted that newly collected data may eliminate potential OMs from the reference grid or suggest that individual OMs are more or less likely, which may require re-weighting of the reference OM grid.

2.1.3 North Atlantic swordfish MSE (SWO-N MSE)

SCRS/P/2024/079 provided an update on the North Atlantic swordfish (SWO-N) MSE process. The Group was presented with details on the overall SWO-N MSE process, operating model structure, candidate management procedures (CMPs), updates to the Combined Index, and a plan for engaging with Panel 4 in 2024. The author noted areas requiring feedback from the WGSAM, notably climate change robustness testing, and standardization of ICCAT MSE outputs. The SWO-N MSE team will continue to focus on MSE communication.

Climate considerations are being incorporated empirically by inducing shifts in patterns of recruitment deviations. This approach was favored considering the limited understanding of mechanistic linkages from environmental drivers, although environmental drivers are likely to affect life history parameters. However, it was noted that exploring multiple interacting or synergistic mechanistic impacts within a single MSE exercise readily becomes untenable. Species distribution shifts have been identified as an additional potential climate impact, as exemplified through recent fleet dynamics. Though, additional consideration will be placed on this topic in the future, including the impact that nonstationarity on spatial aspects of the fisheries and or the stock could have on biological reference points.

The Group discussed the potential causes of conflicting indices for SWO-N and the validation of the new combined index. One possible explanation is that conflicting indices could be related to shifting stock boundaries and mixing behavior. Explicit consideration should be given to the treatment of management versus biological stock boundaries and how updated biological information related to mixing and stock boundaries should be considered in future revisions of the SWO-N MSE.

2.1.4 Western skipjack tuna MSE (SKJ-W MSE)

The SCRS Chair introduced western skipjack (SKJ-W) MSE based on the presentation “Western Atlantic skipjack Management Strategy Evaluation (MSE): background, overview, & next steps” provided at the Second Intersessional Meeting of Panel 1, in May 2024. SKJ-W MSE uses the openMSE platform (Hordyk *et al.*, 2021) and the most recent (2022) Stock Synthesis assessment model. Conditioned OMs ensured that the statistical properties of the indices were maintained in the MSE projection period. The presented update included a review of the OM dynamics, the reference and robustness OM grid, presentation of empirical and model-based CMPs, details of the management cycle, management objectives, and the 2024 workplan. Reduced future recruitment was identified as a robustness OM scenario as a proxy for potential negative climate impacts. It was noted that CMPs are only tuned to the reference OM, while robustness OMs are included to simulation-test the robustness of the CMP.

The presentation included a demonstration of CMP performance, with particular reference to tuning. Subsequent work will focus on CMP tuning to meet all desired management objectives. The Group discussed the importance of the tuning process, particularly when applying generic MPs (e.g., MPs built into openMSE with default parameters) to a target stock. The Group further distinguished from estimated reference points that are used in the MP and the “true” simulated reference points that are used in the performance metrics to measure MP performance.

It was raised that there is currently no TAC for SKJ-W and that an MP accordingly represents a departure from the current management approach. The acceptance and application of an MP would necessarily have to include an intrinsic agreement to manage with a TAC.

An additional document for ongoing SKJ-W MSE work by developers was provided to the Group but was not presented due to time limitations.

2.1.5 Tropical tunas multi-stock MSE for eastern skipjack, bigeye, and yellowfin

SCRS/P/2024/076 presented an update of the tropical tunas multi-stock MSE (i.e. eastern skipjack, bigeye and yellowfin). The general process for this MSE has been to: (1) identify management objectives, (2) identify uncertainties, (3) condition OMs from recent assessments, (4) develop an observation model, (5) select parameters and quantification of uncertainty, (6) identify management procedures, (7) run the simulation, and (8) summarize and report on results. Progress has been made on strategy items 1-4. Management objectives are multi-stocks to reflect fishery technical interactions between each stock. Uncertainties will include steepness, recruitment variability, natural mortality, growth, longline selectivity, maturity, and data weighting. Recent stock assessments for bigeye, yellowfin, and eastern skipjack tunas were conducted with a common fleet structure to ensure compatibility. A simulation model to conduct bio-economic evaluation of fisheries management strategies (FLBEIA) was selected as the framework for the tropical tunas multi-stock MSE. Catch per unit effort (CPUE) indices were analyzed within the observation model and used to condition the OM. In 2024, the tropical tunas multi-stock MSE will incorporate climate change scenarios, and develop and preliminarily test multi-stock CMPs.

It was noted that it is important to receive Panel 1 input on defining and prioritizing current management objectives.

2.1.6 Standardized graphics for reporting MSE results: an update to Slick

Slick is an R package and online application that has been developed as a tool for effective and interactive communication of MSE results. SCRS/P/2024/075 presented an updated version of Slick to the Group for feedback and to contribute to the discussion on the development of a standardized set of figures for communicating MSE results.

The Group reviewed Slick and agreed that the development of standardized plots would be useful for communicating MSE results to managers. Comments and feedback from the Group will be incorporated into future developments of the package.

This prompted the question of whether standardized plots for communicating MSE results should be developed for ICCAT. The Group recommended that a standard set of plots to display MSE results be identified and presented for each MSE application. The Slick App is a useful and flexible platform to use for this purpose. Slick was also used effectively during the tropical tunas multi-stock MSE ICCAT training workshops in 2023. The code is available via GitHub and developers plan to release it via CRAN to secure version control.

The Group noted that some challenges may persist in presenting MSE results (e.g., across multiple stocks/species, translating previously conducted MSE results into this App). While some MSEs may require bespoke (i.e. custom-made) presentation materials, the Slick App is a useful, open-source platform to obtain basic presentation code that can be subsequently modified. The Slick developer (Dr Hordyk) has offered to assist users in building Slick objects, and openly welcomes GitHub pull requests and co-development.

The Group recommended that current and future ICCAT MSEs utilize graphical user-friendly applications that allow to compare and use MSEs for capacity building, for example, the Slick App.

The Group discussed future support and development of the web-based App. The Slick App is currently funded by the Ocean Foundation through mid-2027 to be hosted on the Blue Matter Science server. The Group noted the importance of Slick being translated into French and Spanish, which the developer confirmed is underway. The Group recommended that the ICCAT MSEs be hosted through the ICCAT webpage, including graphical user-friendly applications (e.g. Slick). This recommendation is accompanied by associated costs and server space requirements. The App is notably open source and can be hosted anywhere, including individual users' laptops by running the code locally.

2.1.7 FLBEIA: A simulation model to conduct bio-economic evaluation of fisheries management strategies

SCRS/P/2024/074 introduced FLBEIA, an R package to conduct a bio-economic impact assessment model and to evaluate different management strategies under MSE framework. FLBEIA is being used for ALB-N and tropical tunas multi-stock MSEs. The model is flexible, can accommodate multiple stocks, multiple fleets, and métiers within the fleets, and can be seasonal. Mixed fisheries can be exploited through predetermined effort, approaches for mixed fisheries (F_{CUBE} approach, Profit maximization), or sequential fisheries (profit maximization considering seasonal behavior of the fleet). OMs can accommodate environmental, ecosystem, and socioeconomic covariates. The model is developed in a modular way to facilitate the development and use of new functions. The presentation includes links to the package source code and associated documentation).

The Group noted challenges associated with gathering data to parameterize economic submodels, especially for stocks that span over several CPCs which might each require separate economic model parameterizations. Flexibility to allow for bio-economics within this framework is a positive thing, considering that economy plays a key role in many fishery management objectives. Additional collaborations with economists may be required to take advantage of this functionality. The tropical tunas multi-stock MSE will not include an economic submodel due to limited data availability and fleet dynamics will be assumed constant into the future.

2.1.8 Observation error model for the new Management Strategy Evaluation framework for North Atlantic albacore

SCRS/P/2024/073 provided the observation error model (OEM) for the new ALB-N MSE, the conditioning of FLBEIA with the Stock Synthesis output of the basecase was shown. Details of the observation error modeling approach were presented, with an emphasis on how data would be generated in the MSE projection period to maintain autocorrelation, variance, and relationship to the vulnerable biomass or abundance depending on the CPUE. The historical CPUE time series were introduced in three different ways to evaluate what is the most appropriate way of introducing them in the MSE: observed values, simulated observed values considering uncertainty with a coefficient of variance (CV) of the CPUE, simulated observed values applying an error to the vulnerable biomass or abundance like the approach used in the projection. The ALB-N MSE was projected with recent average catches and high catches to ensure acceptable model behavior and continuity between historical and projection period dynamics.

Historical uncertainty in CPUE indices was considered following several approaches, and the question was raised to the Group about how historical uncertainty should be considered. However, there were no further discussions on this topic due to time restrictions. It was noted that uncertainty in the historical values of CPUEs has not been incorporated or considered in the observation error models of other ICCAT MSEs, where historical CPUE values are fixed.

The Group recommended that how the uncertainty of CPUEs series is being used for the OEM be further explored.

2.1.9 A preliminary roadmap for MSE development

SCRS/2024/103 presented a preliminary roadmap for general MSE framework development that organizes MSE processes into tasks and phases. The roadmap includes data guillotines and organizes participants into various groups to maximize the efficiency of the process and the value of participants' contributions. The roadmap is inclusive of MSE processes that include participants who are unfamiliar with MSE concepts.

The Group was supportive of this effort and was encouraged to review the document outside of the meeting and provide comments and recommendations to the author, who will submit an updated version to the September Species Group meetings.

2.1.10 Developing the climate test: robustness trials for “climate-ready” management procedures

SCRS/2024/104 presented a generic set of MSE climate-driven robustness tests for six ICCAT stocks that included moderate and extreme future trajectories for somatic growth, condition factor, recruitment strength, and survival. This proof-of-concept demonstration serves as a basis for the broader discussion of MSE robustness testing for informing tactical management advice given uncertain hypotheses for climate impacts.

The author argued that these types of MSE tests be used to consider hypothetical scenarios as robustness tests and emphasized that asymmetry in stationary versus nonstationary MP performance be clearly demonstrated.

The Group was supportive of this research and approach. Despite being short on time, the Group briefly discussed how this framework could be used to identify recommended sets of robustness OMs, generate a suite of generically robust and well-performing MPs, and to inform the development of ECPs. The Group further cautioned against using the broad label of “climate-ready”, and instead being more specific to describe scenarios to which the MP and ECPs have been shown to be robust.

The approach proposed in SCRS/2024/104 is, in essence, the one applied by Merino *et al.* (2019) for ALB-N MSE. Based on this study, the current ALB-N MP is robust to some potential climate impacts. However, it should not be referred to as fully robust to climate change, as the hypotheses tested are not necessarily accurate or comprehensive about future climate impacts.

2.1.11 A Review of objectives, reference points, and performance indicators for Management Strategy Evaluations at tRFMOs

SCRS/2024/028 reviewed the management measures related to Management Strategy Evaluation (MSE), processes at the International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas (ICCAT), the Inter-American Tropical Tuna Commission (IATTC), the Indian Ocean Tuna Commission (IOTC), the Western and Central Pacific Fisheries Commission (WCPFC), and the Commission for the Conservation of Southern Bluefin Tuna (CCSBT) to document the reference points and probability limits used in these MSEs. While there were some similarities, it found no common best practices emerging from the analysis.

The Group discussed the need to clearly define how performance metrics are calculated for the purposes of comparison, including defining the years over which reference points were calculated and how probabilities are calculated (e.g., tallying the number of years that fall below B_{LIM} , whether or not a simulation falls below B_{LIM}).

The Group further raised concerns regarding the use of extreme (“tail”) probabilities, noting that they are often more challenging to characterize. Probability density functions should also be explored, which may provide information on the distribution and potential multi-modality of the distributions. Additional performance metrics should continue to be considered within MSEs.

2.2 ICCAT MSE feedback

2.2.1 BFT stakeholder poll

The West Atlantic Bluefin Tuna Rapporteur presented “MSE poll regarding the MSE process” (SCRS/2024/059) provided originally at the Intersessional Meeting of Bluefin Tuna Species Group, in 2024 April (Anon., 2024d). The poll seeks to gather feedback from Panel members and the Commission on how effective the SCRS has been in presenting MSE process and information to date. The objective is to identify best practices for the dialogue among managers, scientists and stakeholders that is fundamental to MSE. The SCRS will use the input to improve the process and increase the overall degree of MSE literacy among participants.

The Group agreed that the poll holds value and discussed the intended survey group, weighing the benefits of having one response per CPC or opening it up to any past MSE meeting participants for more general feedback. The Group agreed that the poll will be most effectively requested from each CPC's Head Delegate to the Commission. The managers' view is what is most relevant for this poll. A second round of polling may be used to seek additional feedback from a broader range of participants.

The Group agreed to finalize the poll at the September SCRS meetings. The poll will be revised based on inputs received at this meeting to eliminate any bias in questions and to focus on this as a positive learning process. The updated poll will then be sent to the SCRS Species Group Rapporteurs to beta test responses. A refined, draft final poll will then be produced and presented in September as an SCRS document. It will include a description of how data will be analyzed and treated, especially with respect to data confidentiality.

The Group agreed that the SCRS Chair will ask the Commission Chair to distribute the survey to CPC Heads Delegates to the Commission. To maximize the response rate, the request will emphasize the importance of this information to improve and streamline ICCAT's MSE processes. The poll will be sent between the SCRS Plenary and Commission annual meetings when ICCAT is at the forefront of CPCs' minds.

2.2.2 Presentation and approval of MSE review questionnaire

In 2023, the Commission provided €30,000 in funding to solicit an external review of ICCAT's MSE processes. Regrettably, no bids were received in response to last year's Call for tenders, perhaps because the funding was inadequate for the amount of work required, including meeting with all of the SCRS Species Group Rapporteurs.

The Chair presented a proposal SCRS/P/2024/078, "MSE Process Scorecard for ICCAT Stocks", to attempt to streamline the review to be more commensurate with the available funding and generate interest among potential independent expert reviewers. However, the Group feared that the truncated desktop review would be inadequate to provide the level of detail sought by this review and could inadvertently undermine the progress to date.

The Group therefore decided to reissue the 2023 Call for tenders, changing only the delivery dates as appropriate. If no bids are received, the Secretariat noted that ICCAT will soon embark on its third independent review, and given MSE spans both the SCRS and Commission functioning, the MSE process could be included in that overarching review.

3. Catch per unit effort modelling best practices

3.1 Catch per unit effort modelling for stock assessment

An overview (SCRS/P/2024/080) of good practices in CPUE standardization for stock assessment was presented by the meeting's invited External Expert speaker, Dr Simon Hoyle (Hoyle *et al.*, 2024). The review focuses on issues that are most relevant to tuna RFMOs and that support the development of recommendations for CPUE analyses. Additional comments were provided on two issues of interest to the WGSAM: i) content recommendations for CPUE papers, and ii) approaches for providing CPUE for use in management procedures.

The Group enquired about the recommendation from the paper that asserts that breaking CPUE series is not a good practice. There are alternatives to not breaking the CPUE including modelling a change in catchability.

It was mentioned that using ratios of species in the catch as a proxy for targeting can lead to hyperstability. Species proportions can change through time simply due to changes in abundance so, in some cases the ratios may not reflect changes in targeting. The use of clustering is generally preferred to the use of species ratios and ideally clustering should use other attributes in the clustering process, not just exclusively species composition of the catch.

The use of joint indices as an alternative to individual indices in stock assessment was supported by the Group. The Group noted, however, that such joint indices often do not include all fleets in the fishery as some fleets are unable to share the data or the data are not available for them. The External Expert suggested that in most cases it is not practical to combine more than one fleet type in a joint index (e.g., longline and baitboat).

A critical issue related to the standardization of CPUE for bycatch is to understand whether there have been any changes in operations (e.g., changes in market demand, etc.) or in data reporting (new reporting obligations) related to bycatch.

The Group discussed the ability to estimate effort creep (i.e., increasing catchability over time) and considered the recommendation from the External Expert of assuming a minimum percentage of effort creep in stock assessments. Advances in technology tend to improve efficiency in all industries and many of such improvements are small and due to different factors. Therefore, the use of a constant annual efficiency gain is seen as a reasonable modeling practice for many industries and the authors suggest it should be the same for the fishing industry. It was proposed that average effort creep rates could be estimated globally for each type of gear and applied to stock assessments. Assuming a constant effort creep rate may be better than assuming that such a rate is zero, as is generally the case in most ICCAT stock assessments. The authors report, that vessel replacement alone can justify effort creep for the longline fleets in the order of 0.5 to 1.5% per year.

If data are available for some of the covariates that contribute to effort creep (e.g., vessel ID, use of GPS, etc.) the standardization process will be able to account for part of the effort creep. In such cases, the stock assessment team may have to decide how much of the expected effort creep has already been accounted for during standardization.

It was noted that the challenge of estimating effort creep is similar to that of estimating trends on natural mortality. Indirect methods or metadata analysis are often used to generate estimates of natural mortality for use in stock assessments. Estimating effort creep within the assessment model is as challenging as estimating natural mortality within the assessment model. It was proposed to use analogous approaches for effort creep to those used for natural mortality, for example, to estimate priors from data obtained for similar fisheries elsewhere or from global analyses of effort creep.

It was discussed that when using CPUEs in the application of harvest control rules for MSE, it is best to refit the entire CPUE series, with the new data rather than maintain the CPUE model that was used during MSE development.

The Group also discussed the possibility of updating the CPUE chapter in the ICCAT Manual but considered postponing it to include further details on spatial explicit CPUE models like Visual, Agile, Simple Threat Modeling (VAST). It was suggested that as a minimum, guidance provided by the Group should be more easily accessible through the ICCAT webpage.

3.2 Review and potential revision of SCRS CPUE paper standards

The Group reviewed SCRS/2024/060 and SCRS/2024/061 which highlight the important aspects of the VAST model fitting process that must be considered when evaluating a spatial-temporal model. VAST models incorporate spatial and spatio-temporal correlations as Gaussian random fields, handling non-linear relationships and missing data.

The Group discussed the author's proposal on the subjective and necessary decisions one must make and convey in a VAST CPUE standardization document, and the additional proposal on the model selection and validation process with spatial-temporal model specific diagnostics (Thorson, 2019). Finally, it was demonstrated how VAST could be used to generate size or age disaggregated indices to help interpret whether the age or size composition of a combined index was changing over time.

The documents also compared the performance of alternative model setups other than VAST. Questions were asked about the imputation of location information used in the VAST analyses. It was unclear whether the comparisons of performance of VAST vs other models were performed correctly as some temporal covariates are used both in the imputation process and in the standardization model.

The Group agreed to recommend that the spatial structure used in CPUE standardization should be compatible with the fleet structure used in the stock assessment model(s).

The Group highlighted, however, that CPUE indices can be useful for purposes other than stock assessments. VAST models, for example, can provide spatially explicit estimates of abundance for the evaluation of spatial closures or other spatial management measures. It was also noted that the applications in SCRS/2024/060 and SCRS/2024/061 were conducted for a relatively small area (a few degrees of latitude and longitude) in comparison to the area of the whole stock. Ideally, spatially explicit CPUE models should represent a larger portion of the

stock. Doing that may be challenging as detailed information on location is not often available for all fleets. The Group suggested that the benefit of implementing a more explicit spatial model such as VAST must always be weighted against the increase in the complexity of the modelling effort. Models such as VAST may be sometimes superior to traditional generalized linear models (GLM) and generalized linear mixed models (GLMM), but not always. The Group suggested that models like VAST can reduce biases in the estimates of variance for the index related to changes in the spatial distribution of fishing effort.

The Group reviewed the guidance table for CPUE standardization developed last year (Anon., 2023) and discussed adding new elements, largely following the recommendations provided in SCRS/P/2024/080. The resulting discussion led to the addition of a few new elements as indicated below. It was agreed that the guidance in the table applies mostly to the generalized linear model (GLM), the generalized linear mixed model (GLMM), and the generalized additive model (GAM). There is a need to expand the guidance for elements that are specifically relevant to other types of CPUE standardization, such as models that account explicitly for spatial autocorrelation (e.g., VAST) and for models that explicitly include habitat such as those that model interactions of gear and fish as a function of depth. Some specific guidance for such models can be found in Thorson (2019). These additional guidelines will be further considered at a future meeting of WGSAM.

Guidelines for the presentation of SCRS papers on CPUE standardization

- Data descriptions & discussion
 - Major management changes, including TACs (updated table)
 - Record keeping/logbook/observer changes through time (updated table)
 - Expert or scientific quality control
 - Catch
 - Unit of catch (numbers or biomass).
 - Discard rates through time
 - Species identification issues through time
 - Effort (e.g., set, trip, etc.).
 - Available covariates
 - Other noteworthy data quality issues through time
 - Stage I data grooming
 - Data filters, proportions remaining at each stage
 - Core vessel selection process
 - Imputation of covariates
 - Representativeness (% coverage) of fleet & stock/region through time
 - Percent positive observations (i.e., sets, trips, etc.)
- Characterization (plot everything)
 - Map the temporal distribution of sample/fishing effort
 - Temporal/spatial distribution of size frequency, maturity, sex ratio, and species composition (as applicable)
 - Fleet characteristics (e.g., capacity, turnover, and equipment changes)
 - Set characteristics (e.g., set times, hooks per basket, gear material, hook types, and the number of hooks)
 - Stage II quality control of the final data set
- Targeting
 - Discussion on the definition of targeting
 - Data exploration (e.g., species composition, set characteristics, nominal targets)
 - Identification of “core fleet”
 - Description of the methodology of quantifying any targeting including diagnostics

- Describe models
 - Assumptions
 - Model selection process
 - Model formula, statistical distribution assumptions
 - Description of characterization of uncertainty in the standardized model

- Diagnostics
 - Residual plots (e.g. standard, quantile, plots by covariate, DHARMA (R package, (Hartig, 2022)) simulated residual plots, and spatial resolution)
 - Coefficient plots
 - Influence plots
 - Covariate influence plots
 - Stepwise plots
 - Residual implied coefficient plots (show the trend for each area/vessel/cluster)
 - Plot standardized index vs nominal index through time, and the ratio
 - Retrospective pattern analysis (similar to a stock assessment technique).

- Outputs
 - Tables of sample sizes, number of observations (records, trips, vessels), nominal and standardized CPUEs, and variance
 - Estimates of coefficients, including coefficient plots
 - Variance tables
 - The corresponding items of the Species Group CPUE Evaluation Table (Table 1 in Anon., 2017)

4. Bycatch Estimation Tool (BYET)

4.1 Contractor progress report

SCRS/024/018 presented the results of the 2023 training workshop and recommendations on improving the bycatch estimator tool (BYET).

The Group reviewed the progress made by the contractors in the development of the BYET. Based on the recommendations made during the beta-testing workshop conducted in 2023, the contractors described a series of improvements that are planned to be included in the tool. The Group inquired if any of the proposed improvements have already been incorporated in the BYET, and if that is the case if there is already a new version of the tool available. The contractor indicated that such improvements have yet to be made to the current version of the BYET. The authors of the tool will continue to develop guidelines and outputs to facilitate documenting the methodology used in bycatch estimation.

4.2 BYET training workshop in 2024 and possible workshop in 2025

The Group discussed the upcoming ICCAT Workshop on the use of the Bycatch Estimation Tool (15-17 July 2024). It was noted that the Terms of Reference (ToRs) for the workshop requires participants to provide their own data. The Group inquired if the contractors would provide any resources with regard to the needed data. It was noted that there is a plan in place to provide the participants prior to the workshop with guidelines to ensure that the data will be in the necessary format to use as input in the BYET.

The Group noted that one of the requirements for the participants of the training workshop is to have some expertise in R programming language. Recognizing that such a requirement will limit the number of scientists that can participate in future training and use the BYET, the Group inquired about the possibility of developing a web-based Shiny App as an interface to run the R code of the BYET. While the contractors indicated that developing such an App is conceptually possible, the development of the Shiny App will require additional financial resources.

The Group asked which were the criteria used to select the participants for the 2024 training workshop. It was explained that the criteria stated that the participants are the national scientists responsible for estimating bycatch, have working knowledge of the R programming language, and have access to observer and logbook data.

Besides the upcoming 2024 training workshop, the Group indicated that an additional workshop will be needed in 2025 to increase capacity building. It was noted that a similar recommendation was made by the Subcommittee on Ecosystems and Bycatch regarding further training for the BYET.

Finally, the Group discussed the need for additional funding to support the further development of the BYET, the development of the Shiny App, and additional training workshop. Given the heavy workload of the WGSAM, it was agreed the need to prioritize in the workplan the tasks of the Group and the request for funding. Besides funding from the Commission, voluntary financial contributions from CPCs were identified as another potential source of funding.

5. Climate change

5.1 Comments on the Climate Change Proposed Plan of Action

The SCRS Chair had requested that the Climate Change Proposed Plan of Action, which will be considered during the Meeting of the Joint Experts on Climate Change on 2-3 July 2024, be placed on the WGSAM Agenda for discussion. In opening discussion on this item, the SCRS Chair explained that the Meeting of the Joint Experts on Climate Change will be a joint meeting of the SCRS and Commission, and that the SCRS should actively participate in the discussion of the proposed action plan, identifying any positive aspects or potential additions, as well as any concerns, such as feasibility, appropriateness and current lack of resources to carry out the proposed Plan.

Many of the proposed actions may involve changes in SCRS methodologies. Therefore, the SCRS Chair was seeking input from the WGSAM not only on the overall proposed plan of action but also particularly regarding implications and opportunities with respect to methods. It was noted that several relevant questions are included in the Annex of the Climate Change Proposed Plan of Action.

The Group noted that the proposed Plan of Action was very broad without many specific questions for which the SCRS could provide good and/or specific answers. Therefore, the Group provided some overall comments.

It was agreed that, until objectives are clearer or specific tasks are identified, it would be premature to evaluate the additional resources (e.g., data, personnel, infrastructure, research funding, and participation of national scientists with relevant expertise) that may be needed. With respect to the adequacy of the current SCRS structure, the Group was informed that the SCRS Workshop held on 18-20 March 2024 recommended that climate change issues initially be addressed using the current SCRS structure instead of creating new working groups.

The Group considered that it may be a good idea for the WGSAM to focus on one or two topics where there is existing expertise and experience and where progress can be made in the near term (e.g., MSE and CPUE standardization). There was an agreement that MSE was a clear avenue, where potential robustness tests could be tested to provide advice that may be somewhat robust to climate change. It is worth mentioning that the climate change impacts are not clear yet and might remain unclear in the future, thus the SCRS advice is not expected to be fully robust to the effects of climate change (i.e. climate safe), but the MSE robustness tests should aid in the selection of Management Procedures (MPs) that could be considered relatively more robust to the tested climate change effects than other candidate MPs.

The Group also noted that there are NOT yet clear definitions of terms like “climate safe, climate ready”, etc., and it should be avoided to use ambiguous terminology that is not yet clearly defined.

It was mentioned that VAST and other similar spatiotemporal models may be useful tools to evaluate the impact of climate change on CPUE standardization.

5.2 Identification of climate change questions most relevant to managing the stocks

5.3 Unification of future climate scenarios to consider

Two additional subtopics under this section i) identification of climate change questions most relevant to managing the stocks, and ii) Unification of future climate scenarios to consider, were not sufficiently discussed due to time constraints.

6. Recommendations

Recommendations with financial implications

1. The Group recommended that besides the 2024 training workshop, an additional Bycatch Estimation Tool (BYET) training workshop be organized in 2025 with the expectation that this will increase the number of CPCs that will report (dead and live discards).
2. The Group recommended implementing the recommendations from the BYET workshop in 2023 as well as the development of the Shiny App as an interface to run the R code of the BYET and to consider any further suggestions from this year upcoming 2024 workshop.

Recommendations without financial implications

1. The Group recommended that a set of standardized graphics and tables which should be included in each of ICCAT MSE products be established. These standardized graphics are intended to foster more consistent messaging between MSEs. The standard package of plots should include (e.g., boxplots of selected performance indicators with or without violin overlay, Kobe time-series plots, time series of relative biomass and fishing mortality, tradeoff plots, and a table of results, or “quilt plot”). Ideally, a standard set of performance indicators for the boxplots, tradeoff plots, and quilt plots should also be agreed, noting that different plots are better suited to display results for different types of performance indicators (e.g., boxplots and violin plots show variability across simulations, which does not work as well for performance indicators that are expressed as a probability). The Group further recommended that the standardized set of graphics be included in a graphical user-friendly App.
2. The Group recommended that a set of default climate change robustness tests related to impacts on recruitment or natural mortality parameters be included in all ICCAT MSEs. Further consideration should be placed on how those robustness OM scenarios are developed and conditioned. These robustness tests could be revised to reflect stock-specific changes as relevant information becomes available.
3. The Group recommended that the ICCAT webpage include MSE-related materials with different restriction levels of access and detailed information for the use of the SCRS and open public.
4. The ICCAT software catalogue aims to document the procedures taken to validate software that is commonly used by the various Species Groups. The Group recommended that the software used for MSEs be included on the ICCAT webpage. The Group recommended adding FLBEIA and openMSE with link to the GitHub FLBEIA repository and openMSE website, respectively, where documentation, the release versions, and the updated code are available.
5. The Group recommends that the Species Groups define during the data preparatory meeting their preferred approach for estimating the uncertainty in the stock status evaluation, either a single “best” assessment model or a grid approach with the axis of uncertainty and the levels defined for each axis.

7. Workplan for 2025

The Chair introduced a draft of a workplan for 2025 that will be finalized intersessionally and will be presented at the SCRS plenary meeting.

8. Other matters

8.1 SCRS documents

SCRS/2024/084 identified a Markov chain Monte Carlo (MCMC) workflow for obtaining uncertainty of derived and estimated parameters from Stock Synthesis with an example application from North Atlantic blue shark (a relatively data-poor stock).

The authors noted that the MCMC workflow implemented in their example application can be useful to identify and reformulate poorly estimated stock assessment parameters (primarily selectivity) and can speed up stock assessment MCMC run time. The authors recommended that if the MCMC workflow is used, then integrating the MCMC workflow into the stock assessment model development and diagnostic review could be beneficial.

The Group discussed whether it is necessary to do MCMC for an assessment to show the within-model uncertainty, and provide the Kobe phase plot and Kobe II strategy matrix (K2SM). The authors noted that the 2019 Meeting of the Working Group on Stock Assessment Methods Meeting (Anon., 2019) discussed multiple methods of calculating within and among model uncertainty to provide a Kobe phase plot and the K2SM, including a multivariate log-normal (MVLN) Monte-Carlo approach for estimating structural uncertainty about the stock status and future projections. The Group discussed that the MVLN method provides a promising solution that would allow producing the Kobe phase plot and K2SM in time for the adoption of the stock assessment report. This could also be a method to combine output from multiple modelling platforms, but care must be taken that important differences between models are adequately reported and not lost in the presentation.

The Group discussed the use of a structural uncertainty grid and appropriate methods to weight individual runs, and how the between-model uncertainty may compare to the within model uncertainty. The Group noted that this is an active area of research, and that it is related to the weighting of operational models in an MSE process. The Group discussed the situations where structural uncertainty is more influential, or larger than the within model uncertainty, and vice versa, and how to provide advice in these situations.

The Group noted that clear guidance for the assessment framework should be given in data preparatory meetings and if MCMC is to be investigated this should happen after the initial continuity runs to investigate the ability of MCMC to adequately characterize the uncertainty, and that the assessment groups indicate how uncertainty should be characterized in the assessment.

It was suggested that the Species Groups need to define during the data preparatory meeting their approach to use for estimating the uncertainty in the stock status evaluation, either a single “best” assessment model or a grid approach with the axis of uncertainty and the levels defined for each axis. For the latest option, it will also be important for the Species Groups to agree to the weighting scheme for the grid components. Then the modeler team should develop an intersessional work plan agreed by the Species Group that provides:

1. diagnostics and decisions on the single or grid approach models,
2. to evaluate if uncertainty definitions are reasonable or probable, based on the available evidence and their biological coherence, as well as
3. to identify possible combinations of parameters in the grids that are biologically unlikely.

The objective is for the Species Group to have sufficient material to complete the work and produce management advice during the assessment meeting.

The Group also recommended continuing the statistical comparison of the Multivariate Lognormal (MVLN) approach for estimating uncertainty versus the MCMC for different species and scenarios.

The Report of the Intersessional Meeting of the Subcommittee on Ecosystems and Bycatch (Anon., 2024f) described potential demographic indicators for assessing whether a population exhibits an age and size distribution that is indicative of a healthy stock that can be provided from current stock assessment results. The indicators are those considered by the International Council for the Exploration of the Sea (ICES) Workshop to compare the indicators for Common Fisheries Policy (CFP) and Marine Strategy Framework Directive (MSFD) D3 management objectives through simulations (WKSIMULD) (ICES, 2024), and the author noted that this document was discussed at the Intersessional Meeting of the Subcommittee on Ecosystems and Bycatch in May 2024 (Anon., 2024f) and the document was not presented to this Group.

The Chair noted that it would be difficult to make any recommendations on issues referenced from a document that was not presented to the Group. The Group generally agrees those indicators may be useful, but there could be several other age-based indicators and indicators need a clear link to management advice. The Group considers that each Species Group would be a more suitable place to discuss and consider indicators in the Report of the Intersessional Meeting of the Subcommittee on Ecosystems and Bycatch (Anon., 2024f) for their assessments.

8.2 Software catalogue

During the presentation of SCRS/P/2024/074 (see section 2), it was proposed to include the FLBEIA package in the ICCAT stock assessment software catalogue. FLBEIA is a simulation toolbox implemented as an R library that facilitates the development of bio-economic impact assessments of fisheries management strategies. It is built under a management strategy evaluation framework using Fisheries Library in R (FLR) libraries. FLBEIA is a peer-reviewed software used by ICES and the North Atlantic Fisheries Organization (NAFO), and is used in ICCAT multi-stock tropical tunas MSE and North Atlantic albacore MSE processes. The Group agreed to include FLBEIA in the ICCAT web page by linking it to the FLBEIA GitHub page, with the necessary documentation (e.g., summary, reference, user manual).

The Chair reminded the Group that the stock assessment software in the catalogue needs to have, for example, documentation, version control, error checks, simulation tests, and a user manual. The Group was also reminded that the protocol for including an item in the ICCAT software catalogue was created in 2015 at the 2015 Intersessional Meeting of the Working Group on Stock Assessment Methods (WGSAM) (Anon., 2016), and it was suggested to update this procedure since the SCRS has been moving from a stock assessment paradigm to a paradigm that includes MSE.

The procedure established in 2015 requests to:

1. Contact chairs of species working groups with a summary of the old requirements and additional issues that have arisen since the establishment of the Software Catalogue, e.g. related to the Strategic Plan, Kobe advice framework, ICES Strategic Initiative for Stock Assessment Methods (SISAM) (ICES, 2012) / World Conference on Stock Assessment Methods (WCSAM) held in Boston, United States, 15-19 July 2013, recent assessment, and the use of stock assessment methods as part of a Management Procedures (MP) when conducting MSE.
2. Ask chairs to review if the old requirements are still adequate or need updating and to propose a set of revised requirements.
3. Ask chairs to use these new requirements to “certify” the new version of the Stock Production Model Incorporating Covariates (ASPIC) (as an example).
4. Canvass views of software developers since if the process becomes too burdensome then no software will be developed.
5. Canvass views of other RFMOs and bodies that use stock assessment methods.
6. Present the results of the exercise to the SCRS which would approve a new protocol.

Related to the ICCAT webpages for the software catalogue and MSE, the Group also discussed technical issues regarding the former recommendation by the Group in 2023 that the Secretariat update the MSE webpage of ICCAT’s website to include capacity building materials and information pertinent to each of ICCAT’s current five MSE processes, including trial specification documents, results summaries, Commission decisions and links to code and Shiny Apps. The Secretariat expressed the necessity of the SCRS guidance on sharing the MSE materials since some of them have not been publicly opened yet. The Group recommended different levels of access to detailed information for the use of the SCRS results, and creating an ad hoc sub-group including the Secretariat to discuss bringing up a proposal for the SCRS. It was suggested to review by the Ad Hoc Sub-group on MSE Communications the following overall elements:

1. MSE by species:
 - a. Documentation (e.g., BFT Technical Specifications document)
 - b. Code source (restrict access)
 - c. App specifically designed for a given MSE process
 - d. Runs evaluations
 - i. Reference grid
 - ii. Robust runs/climate change runs?
 - iii. Updates
 - iv. Annual (EC) and time-scheduled MP evaluation (TACs)
 - e. Relevant SCRS papers
 - f. Relevant Commission-adopted Recommendations and Resolutions
2. MSE resources:
 - a. Links to MSE educational tools
 - b. ICCAT MSE communication resources
 - i. Ambassadors
 - ii. Presentations to COM/Panels
 - iii. Reports
 - iv. Others

8.3 Research funding

The SCRS Chair reminded the Group that all working groups and subcommittees have been requested to develop long-term (6-year) research plans, to facilitate strategic research planning, inform on the timing and likely duration of research projects and sequencing, and aid in coordinated planning across the SCRS. In addition, specific research requests including funding requirements should be provided for the initial 2 years, to coincide with the Commission's primary budgeting cycle and to be reviewed at the SCRS Plenary and included in the SCRS annual report. This recommendation is extended to the WGSAM to be developed soon following the formats and guidelines in the *Report for Biennial Period 2022-2023, Part II (2023), Vol. 2* and 2024 SCRS Workshop held on 18-20 March 2024 and to be aligned within the next SCRS Strategic Plan.

The SCRS Chair further informed the Group that, in accordance with current funding guidelines that have changed from previous years, 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 Appendix 2 to ANNEX 7 to the *Report for Biennial Period 2022-2023, Part II (2023), Vol. 1*. No extensions will be permitted, but minor changes between budget line items can be considered. For example, if after receiving budget approval from the Commission the Group determines that one project requires more money than originally estimated, and that another project can be carried for less money than anticipated, it may be possible to shift funds from the overfunded project to the underfunded project. This flexibility does not, however, extend to closing out one funded budget item entirely in order to provide greater funding to another.

In order to enable the full use of provided funds within the designated calendar year, the SCRS Chair emphasized the importance of receiving all ToRs for Science funding soon after the SCRS Plenary. As such, the Secretariat would have more time to complete its administrative processes for issuing contracts. In this way, Calls for tenders or Quotation requests could be issued earlier. The SCRS Chair pointed out that these guidelines, and particularly the deadline for developing ToRs, were consistent with both the development of longer-term research plans (approximately six years), and the detailed budget requests covering the next two years. This will also facilitate the discussion of proposed science budget requests for submission to the SCRS Plenary meeting. Having all the ToRs prepared before the annual Commission meeting should help the Commission consider science funding requests, in addition to helping projects start sooner. Given the new guidelines on the use of funds, this efficiency is critical.

The optimal process for developing ToRs would be to draft ToRs to be brought to the annual meeting of the Group, having been developed in collaboration with the Group by correspondence to the extent possible. The long-term research plan can serve as guidance. This allows the Group to finalize review and adoption of the ToRs within the limited time available at the meeting. However, it is acknowledged that some new research proposals may emerge during the meeting, with no time to develop ToRs during the meeting. At the discretion of the Group, the Group can authorize the development of the ToRs after the meeting following general guidance from the Group. This work could be carried out by the WGSAM Chair and/or the SCRS Chair, or an identified sub-group. The development of ToRs in this manner is a common, established process within the SCRS.

The Group acknowledged the new guidelines and the importance of providing the ToRs in advance of the annual Commission meeting.

9. Adoption of the report and closure

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

References

- Anonymous. 2016. Report of the 2015 Interseasonal Meeting of the ICCAT Working Group on Stock Assessment Methods (WGSAM) (Miami, USA – 16 to 20 February 2015). Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 72(8): 2249-2303.
- Anonymous. 2017. Report of the 2017 ICCAT Working Group on Stock Assessment Methods Meeting (WGSAM) (Madrid, Spain, 8-12 May 2017). Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 74(2): 331-378.
- Anonymous. 2019. Report of the 2019 ICCAT Working Group on Stock Assessment Methods Meeting (WGSAM) (Madrid, Spain, 8-12 April 2019). Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 76(5): 1-43.
- Anonymous. 2020. Report of the 2020 Interseasonal Meeting of the ICCAT Bluefin Tuna MSE Technical Group (Madrid, Spain, 24-28 February 2020). Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 77(2): 1-74.
- Anonymous. 2021. Report of the First 2021 Interseasonal Meeting of the Bluefin Tuna Species Group (including BFT-W Data Preparatory) (Online, 5-13 April 2021). Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 78(3): 1-145.
- Anonymous. 2023. Report of the 2023 Meeting of the Working Group on Stock Assessment Methods (Madrid/hybrid 15-18 May 2023). Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 80(6): 1-50.
- Anonymous. 2024c. Report of the 2024 ICCAT Interseasonal Meeting of Bluefin Tuna Species Group (hybrid/Sliema, Malta from 15 to 18 April 2024). SCRS/2024/003 (in press).
- Anonymous. 2024f. Report of the 2024 ICCAT Interseasonal Meeting of Subcommittee on Ecosystems and Bycatch (hybrid/ Madrid, Spain from 27 to 31 May 2024). SCRS/2024/006 (in press).
- Goikoetxea N., Arrizabalaga H., Erauskin-Extramiana M., Merino G., Andonegi E, Santiago J. 2024. Climate change effects on albacore tuna, a review. SCRS/2024/077 (in press).
- Hartig F. 2022. DHARMA: Residual Diagnostics for Hierarchical (Multi-Level / Mixed) Regression Models. R package version 0.4.6, <https://CRAN.R-project.org/package=DHARMA>
- Hordyk A., Huynh Q., Carruthers T. 2021. openMSE: Easily Install and Load the 'openMSE' Packages. R package version 1.0.0, <https://CRAN.R-project.org/package=openMSE>.
- Hoyle S., Campbell R.A., Ducharme-Barth N.D., Grüss A., Moore B.R., Thorson J.T., Tremblay-Boyer L., Winker H., Zhou S., Maunder M.N. 2024. Catch per unit effort modelling for stock assessment: A summary of good practices. Fisheries Research 269 106860.
- ICES. 2012. Report on the Classification of Stock Assessment Methods developed by SISAM. ICES Expert Group reports (until 2018). <https://doi.org/10.17895/ices.pub.22725281.v1>.
- ICES. 2024. Workshop to compare the indicators for CFP and MSFD D3 management objectives through simulations (WKSIMULD3). ICES Scientific Reports. 6:4. 165 pp. <https://doi.org/10.17895/ices.pub.25266475>.
- Merino, G., Arrizabalaga, H., Arregui, I., Santiago, J., Murua, H. *et al.* 2019. Adaptation of North Atlantic Albacore Fishery to Climate Change: Yet Another Potential Benefit of Harvest Control Rules. *Frontiers of Marine Science*. 6: 620. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmars.2019.00620/full>
- Thorson, J.T. 2019. Guidance for decisions using the Vector Autoregressive Spatio-Temporal (VAST) package in stock, ecosystem, habitat and climate assessments. *Fish. Res.* 210: 143–161. Elsevier B.V. doi:10.1016/j.fishres.2018.10.013.

RAPPORT DE LA RÉUNION INTERSESSIONS DE 2024 DU GROUPE DE TRAVAIL SUR LES MÉTHODES D'ÉVALUATION DES STOCKS

(Hybride/ Madrid, Espagne, 3-6 juin 2024)

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

La réunion hybride s'est tenue en personne au Secrétariat de l'ICCAT à Madrid (Espagne), et en ligne, du 3 au 6 juin 2024. Le Dr Michael Schirripa (Etats-Unis), rapporteur du Groupe de travail sur les méthodes d'évaluation des stocks (« le Groupe ») et Président de la réunion, a ouvert la réunion et a souhaité la bienvenue aux participants. M. Camille Manel, 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 quelques modifications (**appendice 1**). La liste des participants figure à l'**appendice 2**. La liste des documents et des présentations soumis à la réunion est jointe à l'**appendice 3**. Les résumés de tous les documents et présentations SCRS fournis à la réunion sont joints à l'**appendice 4**. Les personnes suivantes ont assumé les fonctions de rapporteur :

| <i>Points</i> | <i>Rapporteurs</i> |
|---------------|---------------------------|
| Points 1, 7-9 | A. Kimoto |
| Point 2,1 | C. Peterson |
| Point 2.2 | S. Miller |
| Point 3 | D. Die |
| Point 4 | G. Diaz |
| Point 5 | C. Brown, H. Arrizabalaga |
| Point 6 | M. Schirripa |
| Point 8.1 | D. Courtney |
| Point 8.2 | A. Kimoto |
| Point 8.3 | C. Brown |

2. Évaluation de la stratégie de gestion (MSE)

2.1 Examen de l'état d'avancement et de la direction des efforts actuels en matière de MSE

2.1.1 MSE consacrée au germon de l'Atlantique Nord (MSE ALB-N)

La présentation SCRS/P/2024/063 faisait le point sur la MSE du germon de l'Atlantique Nord (ALB-N), en introduisant le nouvel ensemble de référence, l'ensemble de robustesse et le modèle d'erreur d'observation, ainsi qu'un examen des effets du changement climatique afin d'informer potentiellement les tests de robustesse. Une révision de la MSE est prévue en 2026 et la mise à jour de la MSE ainsi que de nouveaux tests sont en cours. La dynamique de la MSE, y compris la structure du modèle opérationnel de référence (OM) et la structure des données et de la flotte, a été identifiée.

À ce jour, aucune circonstance exceptionnelle n'a été identifiée, et les ratios de biomasse et de mortalité par pêche réalisés ont été supérieurs ou inférieurs aux trajectoires médianes simulées dans la MSE, respectivement. Le Groupe a ensuite discuté des protocoles de circonstances exceptionnelles (ECP), notamment du niveau de discrétion dont dispose le SCRS pour conseiller la Commission sur la réponse de gestion appropriée à la lumière de l'importance de la circonstance exceptionnelle identifiée. Il a été noté que les écarts des ratios de biomasse et de mortalité par pêche qui ne présentent pas de risque pour les objectifs de sécurité et de gestion de l'état devraient être considérés comme moins préoccupantes et pourraient ne pas nécessiter un écart par rapport à la procédure de gestion (MP). Néanmoins, cet écart devrait faire l'objet d'un examen plus approfondi. La révision en cours de la MSE devrait être mise à jour avec les données récemment observées, qui pourraient contribuer à expliquer cette tendance.

Le Groupe a noté que les OM de germon du Nord ont été conçus avant que l'accent ne soit mis sur les considérations climatiques et que les futures MSE devraient donner la priorité à l'inclusion d'OM étayés par le climat. Par conséquent, le Groupe d'espèces sur le germon a entrepris une analyse documentaire primaire (Goikoetxea *et al.*, 2024) afin d'informer des impacts potentiels du changement climatique sur le germon de l'Atlantique Nord, y compris les impacts prévus sur les déplacements de la distribution des espèces et les changements dans l'abondance du stock. Un manque d'informations sur les impacts spécifiques anticipés sur le recrutement et la productivité a

été constaté. Après avoir examiné ces études, le Groupe d'espèces sur le germon a fait état d'un manque d'informations pour éclairer les OM induits par le climat au sein de la MSE, notamment en ce qui concerne les liens mécanistes, les liens avec le recrutement ou la productivité, et les modèles écosystémiques d'une échelle spatiale suffisamment vaste et représentative de la zone de gestion du germon du Nord de l'ICCAT. Il a été rappelé au Groupe qu'une étude antérieure (Merino *et al.*, 2019) avait testé la solidité de la MP actuelle aux hypothèses génériques sur les impacts du changement climatique, similaires à ce qui est suggéré dans le document SCRS/2024/104.

Le Groupe a souligné que l'objectif de la MSE n'est pas d'identifier une seule meilleure prédiction des impacts climatiques sur un stock, mais plutôt de s'assurer que la MP en découlant est robuste aux types d'incertitude qui peuvent survenir. Le Groupe encourage et recommande aux Groupes d'espèces de l'ICCAT qui disposent d'un processus de MSE d'incorporer dès maintenant l'incertitude climatique, plutôt que d'attendre des données supplémentaires pour étayer un OM spécifique. Bien qu'il ait été reconnu que les impacts climatiques sont susceptibles d'entraîner des changements graduels dans les valeurs des paramètres des stocks ou des changements abrupts dans le système, le Groupe d'espèces sur le germon ne dispose pas actuellement des connaissances nécessaires pour simuler ce lien mécaniste. Par conséquent, une large prise en compte des impacts climatiques potentiels devrait être incorporée dans la MSE actualisée, par le biais de modifications des écarts de recrutement, de changements de régime potentiels ou d'autres approximations. La communication et le message entourant cette MSE doivent être clairs et ciblés ; par exemple, au lieu d'affirmer que la MP résultante est « adaptée au climat », il faut dire qu'elle est résistante à une réduction de la productivité.

2.1.2 MSE consacrée au thon rouge de l'Atlantique (MSE BFT)

La présentation SCRS/P/2024/077 comprenait une description générale de l'ECP et des dispositions détaillées des circonstances exceptionnelles pour le thon rouge de l'Atlantique (BFT). Aucune circonstance exceptionnelle n'a été identifiée pour le thon rouge de l'Atlantique en 2023. La prochaine exécution de la MP aura lieu en 2025, ce qui permettra de fixer les totaux admissibles des captures (TAC) pour les années 2026 à 2028.

Le Groupe a noté l'intérêt de représenter graphiquement la distribution de la densité des valeurs de référence de la circonstance exceptionnelle (par exemple, les valeurs d'indice testées dans le cadre de la MSE). Pour le thon rouge, les valeurs d'indice testées dans le cadre de la MSE étaient bimodales, reflétant l'échelle incertaine du stock testée en utilisant des OM alternatifs dans la MSE.

Le Groupe a également discuté de la manière dont les ECP ont été déterminés pour le thon rouge. Il est utile d'inclure des scénarios où la gestion échoue dans la MSE afin de caractériser pleinement le comportement du stock et la réponse aux ECP. Bien que le taux de mélange ne soit pas un indicateur clé pour les ECP, il a été exploré (voir l'application de ECP avec les données BFT chargées) et il est prévu que tout changement dans le mélange sera exprimé par des changements dans les indices. Les ECP peuvent être réexaminés à l'avenir, en mettant davantage l'accent sur l'identification de la puissance statistique.

Le Groupe a ensuite discuté de la responsabilité du SCRS d'évaluer et de déterminer la réponse appropriée lorsque des circonstances exceptionnelles sont identifiées. Étant donné qu'il n'est pas possible d'exécuter tous les scénarios possibles de circonstances exceptionnelles afin de déterminer les impacts plausibles a priori, la réaction du SCRS peut éventuellement inclure la ré-exécution de tests de robustesse de la MSE supplémentaires afin de déterminer l'action appropriée lorsqu'on est confronté à des circonstances exceptionnelles. Il a également été noté que toutes les circonstances exceptionnelles ne devraient pas être considérées comme problématiques ; par exemple, certains indices sont moins influents et les valeurs manquantes ne constituent pas nécessairement un risque pour l'état ou la sécurité du stock.

Le Groupe a discuté de la pondération des OM pour le thon rouge. La pondération des OM a suivi l'approche Delphi (Anon., 2020), ce qui est important pour garantir que de multiples points de vue sont représentés et justifiés en conséquence (Anon., 2021). Lors des mises à jour de la MSE, il a été noté que les données nouvellement collectées peuvent éliminer des OM potentiels de la grille de référence ou suggérer que des OM individuels sont plus ou moins probables, ce qui peut nécessiter une nouvelle pondération de la grille de référence des OM.

2.1.3 MSE consacrée à l'espadon de l'Atlantique Nord (MSE SWO-N)

La présentation SCRS/P/2024/079 a fourni une mise à jour sur le processus MSE consacrée à l'espadon de l'Atlantique Nord (SWO-N). Le Groupe a reçu des détails sur l'ensemble du processus de MSE consacrée à l'espadon de l'Atlantique Nord, la structure du modèle opérationnel, les procédures de gestion potentielles (CMP),

les mises à jour de l'indice combiné et un plan de participation avec la Sous-commission 4 en 2024. L'auteur a noté les domaines nécessitant un retour d'information de la part du WGSAM, notamment les tests de robustesse face au changement climatique et la standardisation des résultats de la MSE de l'ICCAT. L'équipe chargée de la MSE consacrée à l'espadon de l'Atlantique Nord continuera à se concentrer sur la communication de la MSE.

Les considérations climatiques sont intégrées de manière empirique en induisant des changements dans les schémas d'écart du recrutement. Cette approche a été privilégiée compte tenu de la compréhension limitée des liens mécanistes des facteurs environnementaux, bien que ces derniers soient susceptibles d'affecter les paramètres du cycle vital. Toutefois, il a été noté que l'exploration de multiples impacts mécanistes en interaction ou en synergie dans le cadre d'un seul exercice de MSE devient rapidement intenable. Les déplacements de la distribution des espèces ont été identifiés comme un autre impact potentiel du climat, comme l'illustre la dynamique récente des flottilles. Toutefois, cette question fera l'objet d'un examen plus approfondi à l'avenir, y compris l'impact que la non-stationnarité sur les aspects spatiaux des pêcheries et/ou du stock pourrait avoir sur les points de référence biologiques.

Le Groupe a discuté des causes potentielles des indices contradictoires pour l'espadon du Nord et de la validation du nouvel indice combiné. Une explication possible est que les indices contradictoires pourraient être liés au déplacement des limites du stock et au comportement de mélange. Une attention explicite devrait être accordée au traitement des limites de gestion par rapport aux limites biologiques des stocks et à la façon dont les informations biologiques actualisées relatives au mélange et aux limites des stocks devraient être prises en compte dans les futures révisions de la MSE de l'espadon du Nord.

2.1.4 MSE consacrée au listao de l'Ouest (MSE SKJ-W)

Le Président du SCRS a présenté la MSE consacrée au listao occidental (SKJ-W) sur la base de la présentation « Évaluation de la stratégie de gestion (MSE) pour le listao de l'Atlantique Ouest : Contexte, aperçu général et prochaines étapes » fournie à la deuxième réunion intersessions de la Sous-commission 1 en mai 2024. La MSE consacrée au listao occidental utilise la plateforme openMSE (Hordyk *et al.*, 2021) et le modèle d'évaluation Stock Synthesis le plus récent (2022). Des OM conditionnées ont permis de garantir le maintien des propriétés statistiques des indices au cours de la période de projection de la MSE. La mise à jour présentée comprenait un examen de la dynamique des OM, la grille des OM de référence et de robustesse, la présentation des CMP empiriques et fondées sur des modèles, les détails du cycle de gestion, les objectifs de gestion et le plan de travail pour 2024. La réduction du recrutement futur a été identifiée comme un scénario de l'OM de robustesse en tant qu'approximation des impacts négatifs potentiels sur le climat. Il a été noté que les CMP ne sont calibrées que sur la OM de référence, alors que les OM de robustesse sont inclus pour tester par simulation la robustesse de la CMP.

La présentation comprenait une démonstration de la performance des CMP, en accordant une importance particulière au calibrage. Les travaux ultérieurs se concentreront sur la mise au point de la CMP afin de répondre à tous les objectifs de gestion souhaités. Le Groupe a discuté de l'importance du processus de calibrage, en particulier lorsqu'il s'agit d'appliquer des MP génériques (par exemple, des MP intégrées dans openMSE avec des paramètres par défaut) à un stock cible. Le Groupe a également fait la distinction entre les points de référence estimés qui sont utilisés dans la MP et les « vrais » points de référence simulés qui sont utilisés dans les mesures de performance pour mesurer la performance de la MP.

Il a été souligné qu'il n'y a actuellement pas de TAC pour le listao de l'Ouest et qu'une MP représente par conséquent un écart par rapport à l'approche de gestion actuelle. L'acceptation et l'application d'une MP devraient nécessairement inclure un accord intrinsèque de gestion avec un TAC.

Un document supplémentaire concernant les travaux en cours des développeurs sur la MSE consacrée au listao de l'Ouest a été fourni au groupe mais n'a pas été présenté en raison du manque de temps.

2.1.5 MSE multi-stocks de thonidés tropicaux pour le listao, le thon obèse et l'albacore

La présentation SCRS/P/2024/076 faisait le point sur la MSE multi-stocks de thonidés tropicaux (c'est-à-dire le listao de l'Est, le thon obèse et l'albacore). Le processus général de cette MSE a consisté à : (1) identifier les objectifs de gestion, (2) identifier les incertitudes, (3) conditionner les OM à partir des évaluations récentes, (4) développer un modèle d'observation, (5) sélectionner les paramètres et la quantification de l'incertitude, (6) identifier les procédures de gestion, (7) exécuter la simulation et (8) résumer et faire rapport sur les résultats. Des progrès ont été réalisés sur les points 1 à 4 de la stratégie. Les objectifs de gestion sont multi-stocks afin de refléter les interactions techniques de la pêche entre chaque stock. Les incertitudes porteront sur la pente, la variabilité du

recrutement, la mortalité naturelle, la croissance, la sélectivité de la palangre, la maturité et la pondération des données. Les évaluations récentes des stocks de thon obèse, d'albacore et de listao de l'Est ont été réalisées avec une structure de flottille commune afin de garantir la compatibilité. Un modèle de simulation pour l'évaluation bioéconomique des stratégies de gestion des pêcheries (FLBEIA) a été choisi comme cadre pour la MSE multi-stocks de thonidés tropicaux. Les indices de la capture par unité d'effort (CPUE) ont été analysés dans le cadre du modèle d'observation et utilisés pour conditionner l'OM. En 2024, la MSE multi-stocks de thonidés tropicaux intégrera des scénarios de changement climatique, et développera et testera de façon préliminaire des CMP multi-stocks.

Il a été noté qu'il est important de recevoir la contribution de la Sous-commission 1 sur la définition et la priorisation des objectifs de gestion actuels.

2.1.6 Graphiques standardisés pour la présentation des résultats de la MSE : Une mise à jour de Slick

Slick est un paquet R et une application en ligne mis au point dans le but de servir d'outil de communication efficace et interactive des résultats de la MSE. La présentation SCRS/P/2024/075 a montré une version actualisée de Slick au Groupe pour obtenir un retour d'information et contribuer à la discussion sur le développement d'un ensemble standardisé de figures pour la communication des résultats de la MSE.

Le Groupe a examiné Slick et a convenu que le développement de diagrammes standardisés serait utile pour communiquer les résultats des MSE aux gestionnaires. Les commentaires et le retour d'information du Groupe seront incorporés dans les futurs développements du paquet.

Cela a suscité la question de savoir si des diagrammes standardisés pour la communication des résultats des MSE devraient être développés pour l'ICCAT. Le Groupe a recommandé qu'un ensemble standard de diagrammes pour afficher les résultats de la MSE soit identifié et présenté pour chaque application de la MSE. L'application Slick est une plateforme utile et flexible à utiliser à cette fin. Slick a également été utilisée de manière efficace au cours des ateliers de formation de l'ICCAT sur la MSE multi-stocks de thonidés tropicaux en 2023. Le code est disponible via GitHub et les développeurs prévoient de le diffuser via CRAN afin de sécuriser le contrôle des versions.

Le Groupe a noté que certaines difficultés pourraient persister dans la présentation des résultats de la MSE (par exemple, en raison de multiples stocks/espèces ou de la traduction des résultats de la MSE menée précédemment dans cette application). Si certaines MSE peuvent nécessiter des supports de présentation sur mesure, l'application Slick est une plateforme utile et open source permettant d'obtenir un code de présentation de base qui peut être modifié par la suite. Le développeur de Slick (Dr Hordyk) a proposé d'aider les utilisateurs à construire des objets Slick, et accepte ouvertement les requêtes GitHub et le co-développement.

Le Groupe a recommandé que les MSE actuelles et futures de l'ICCAT utilisent des applications graphiques conviviales qui permettent de comparer et d'utiliser les MSE pour le renforcement des capacités, par exemple, l'application Slick.

Le Groupe a discuté du soutien et du développement futurs de l'application basée sur le web. L'application Slick est actuellement financée par Ocean Foundation jusqu'à la mi-2027 et sera hébergée sur le serveur Blue Matter Science. Le Groupe a noté l'importance de la traduction de Slick en français et en espagnol, et le développeur a confirmé que cela était en cours. Le Groupe a recommandé que les MSE de l'ICCAT soient hébergés sur la page web de l'ICCAT, y compris les applications graphiques conviviales (par ex. Slick). Cette recommandation s'accompagne de coûts associés et d'exigences en matière d'espace sur le serveur. L'application est notamment open source et peut être hébergée n'importe où, y compris sur les ordinateurs portables des utilisateurs individuels en exécutant le code localement.

2.1.7 FLBEIA: modèle de simulation pour mener une évaluation bioéconomique des stratégies de gestion de la pêche

FLBEIA, un paquet R utilisé pour mener un modèle d'évaluation de l'impact bioéconomique et pour évaluer différentes stratégies de gestion dans le cadre de la MSE, a fait l'objet de la présentation SCRS/P/2024/074. FLBEIA est utilisé pour les MSE du germon du Nord et multi-stocks des thonidés tropicaux. Le modèle est flexible, il peut prendre en compte des stocks multiples, des flottilles multiples et des métiers au sein des flottilles, et il peut être saisonnier. Les pêcheries mixtes peuvent être exploitées par le biais d'un effort prédéterminé, d'approches pour les pêcheries mixtes (approche F_{cube} , maximisation du profit), ou de pêcheries séquentielles

(maximisation du profit en tenant compte du comportement saisonnier de la flottille). Les OM peuvent inclure des covariables environnementales, écosystémiques et socio-économiques. Le modèle est développé de manière modulaire afin de faciliter le développement et l'utilisation de nouvelles fonctions. La présentation comprend des liens vers le code source du paquet et la documentation associée.

Le Groupe a noté les difficultés posées par la collecte de données pour paramétrer les sous-modèles économiques, en particulier pour les stocks qui s'étendent sur plusieurs CPC qui pourraient devoir faire l'objet de paramétrages de modèles économiques distincts. La flexibilité permettant de prendre en compte la bioéconomie dans ce cadre est positive, étant donné que l'économie joue un rôle clé dans de nombreux objectifs de gestion des pêcheries. Des collaborations supplémentaires avec des économistes peuvent être nécessaires pour tirer parti de cette fonctionnalité. La MSE multi-stocks pour les thonidés tropicaux n'inclura pas de sous-modèle économique en raison de la disponibilité limitée des données et la dynamique de la flottille sera postulée constante à l'avenir.

2.1.8 Modèle d'erreur d'observation pour le nouveau cadre d'évaluation de la stratégie de gestion pour le germon de l'Atlantique Nord

La présentation SCRS/P/2024/073 a fourni le modèle d'erreur d'observation (OEM) pour la nouvelle MSE du germon du Nord. Le conditionnement de FLBEIA avec la sortie de la Stock Synthesis du cas de base a été démontré. Les détails de l'approche de modélisation des erreurs d'observation ont été présentés, en mettant l'accent sur la façon dont les données seraient générées dans la période de projection de la MSE afin de maintenir l'autocorrélation, la variance et la relation avec la biomasse vulnérable ou l'abondance en fonction de la CPUE. Les séries temporelles historiques de CPUE ont été introduites de trois manières différentes afin d'évaluer la manière la plus appropriée de les introduire dans la MSE : valeurs observées, valeurs observées simulées tenant compte de l'incertitude avec un coefficient de variance (CV) de la CPUE, valeurs observées simulées appliquant une erreur à la biomasse vulnérable ou à l'abondance comme l'approche utilisée dans la projection. La MSE de germon du Nord a été projetée avec des captures moyennes récentes et des captures élevées afin de garantir un comportement acceptable du modèle et une continuité entre la dynamique historique et celle de la période de projection.

L'incertitude historique dans les indices de CPUE a été considérée suivant plusieurs approches, et la question a été posée au Groupe sur la façon dont l'incertitude historique devrait être prise en compte. Cependant, il n'y a pas eu d'autres discussions sur ce sujet en raison du manque de temps. Il a été noté que l'incertitude des valeurs historiques de CPUE n'a pas été incorporée ou prise en compte dans les modèles d'erreur d'observation d'autres MSE de l'ICCAT, dans lesquelles les valeurs historiques de CPUE sont fixes.

Le Groupe a recommandé que la façon dont l'incertitude des séries de CPUE est utilisée pour l'OEM soit davantage explorée.

2.1.9 Feuille de route préliminaire pour le développement de la MSE

Le SCRS/2024/103 a présenté une feuille de route préliminaire pour le développement d'un cadre général de la MSE qui organise les processus de MSE en tâches et en phases. La feuille de route comprend des guillotines de données et organise les participants en divers groupes afin de maximiser l'efficacité du processus et la valeur des contributions des participants. La feuille de route inclut les processus de MSE qui comprennent des participants qui ne sont pas familiers avec les concepts de MSE.

Le Groupe a soutenu cet effort et a été encouragé à examiner le document après la réunion et à fournir des commentaires et des recommandations à l'auteur, qui soumettra une version mise à jour lors des réunions des groupes d'espèces en septembre.

2.1.10 Développer le test climatique : Essais de robustesse pour les procédures de gestion « prêtes pour le climat »

Le document SCRS/2024/104 a présenté un ensemble générique de tests de robustesse MSE fondés sur le climat pour six stocks de l'ICCAT qui incluaient des trajectoires futures modérées et extrêmes pour la croissance somatique, le facteur de condition, la force de recrutement et la survie. Cette démonstration de la preuve conceptuelle sert de base à une discussion plus large sur les tests de robustesse de la MSE afin d'informer l'avis de gestion tactique compte tenu d'hypothèses incertaines concernant les impacts climatiques.

L'auteur a plaidé pour que ces types de tests de la MSE soient utilisés pour envisager des scénarios hypothétiques en tant que tests de robustesse et a insisté sur le fait que l'asymétrie entre les performances stationnaires et non stationnaires des MP devait être clairement démontrée.

Le Groupe a soutenu cette recherche et cette approche. Malgré le manque de temps, le Groupe a brièvement discuté de la manière dont ce cadre pourrait être utilisé pour identifier les ensembles recommandés d'OM de robustesse, générer une suite de MP génériquement robustes et performants, et pour informer le développement des ECP. Le Groupe a également appelé à la prudence en ce qui concerne l'utilisation de l'appellation générale « adapté au climat » et a préféré être plus précis en décrivant les scénarios pour lesquels la robustesse des MP et des ECP a été démontrée.

L'approche proposée dans le document SCRS/2024/104 est, en substance, celle appliquée par Merino *et al.* (2019) pour la MSE consacrée au germon du Nord. Sur la base de cette étude, l'actuelle procédure de gestion du germon du Nord est robuste à certains impacts climatiques potentiels. Cependant, il ne faut pas dire qu'il est totalement robuste au changement climatique, car les postulats testés ne sont pas nécessairement exactes ou exhaustives en ce qui concerne les impacts climatiques futurs.

2.1.11 Examen des objectifs, des points de référence et des indicateurs de performance pour les évaluations des stratégies de gestion au sein des ORGP thonières

Le document SCRS/2024/028 a examiné les mesures de gestion liées aux processus d'évaluation de la stratégie de gestion (MSE) de la Commission internationale pour la conservation des thonidés de l'Atlantique (ICCAT), de la Commission interaméricaine du thon tropical (IATTC), de la Commission des thons de l'océan Indien (CTOI), de la Commission des pêches pour le Pacifique occidental et central (WCPFC) et de la Commission pour la conservation du thon rouge du Sud (CCSBT) afin de documenter les points de référence et les limites de probabilité utilisés dans le cadre de ces MSE. Bien qu'il y ait quelques similitudes, il n'a pas trouvé de meilleures pratiques communes émergeant de l'analyse.

Le Groupe a discuté de la nécessité de définir clairement la manière dont les mesures de performance sont calculées à des fins de comparaison, y compris la définition des années sur lesquelles les points de référence ont été calculés et la manière dont les probabilités sont calculées (par exemple, compter le nombre d'années qui tombent en dessous de B_{lim} , qu'une simulation tombe ou non en dessous de B_{lim}).

Le Groupe a également exprimé des préoccupations concernant l'utilisation de probabilités extrêmes (« queue »), notant qu'elles sont souvent plus difficiles à caractériser. Les fonctions de densité de probabilité devraient également être étudiées, car elles peuvent fournir des informations sur la distribution et la multimodalité potentielle des distributions. D'autres mesures de performance devraient continuer à être envisagées dans le cadre de la MSE.

2.2 Retour d'information sur la MSE de l'ICCAT

2.2.1 Sondage auprès des parties prenantes au thon rouge

Le rapporteur pour le thon rouge de l'Atlantique Ouest a présenté le document « Sondage sur la MSE concernant le processus de MSE de l'ICCAT » (SCRS/2024/059), présenté à l'origine lors de la réunion intersession du Groupe d'espèces sur le thon rouge en avril 2024 (Anon., 2024d). Le sondage vise à recueillir les commentaires des membres du Groupe et de la Commission sur l'efficacité avec laquelle le SCRS a présenté le processus et les informations de la MSE à ce jour. L'objectif est d'identifier les meilleures pratiques pour le dialogue entre les gestionnaires, les scientifiques et les parties prenantes, qui est fondamental pour la MSE. Le SCRS utilisera ces contributions pour améliorer le processus et accroître le niveau général de connaissances en matière de MSE parmi les participants.

Le Groupe a convenu que le sondage était utile et a discuté du groupe d'enquête prévu, en évaluant les avantages d'avoir une réponse par CPC ou d'ouvrir le sondage à tous les anciens participants à la réunion sur la MSE pour un retour d'information plus général. Le Groupe a convenu que la meilleure manière de réaliser le sondage serait de l'adresser au chef de délégation de chaque CPC auprès de la Commission. Le point de vue des gestionnaires est ce qui est le plus pertinent pour ce sondage. Une deuxième série de sondages pourrait être réalisée pour obtenir des réactions supplémentaires de la part d'un plus grand nombre de participants.

Le Groupe a convenu de finaliser le sondage lors des réunions du SCRS de septembre. Le sondage sera révisé sur la base des contributions reçues lors de cette réunion afin d'éliminer tout biais dans les questions et de se concentrer sur ce processus d'apprentissage positif. Le sondage mis à jour sera ensuite envoyé aux rapporteurs des groupes d'espèces du SCRS afin qu'ils testent les réponses. Un projet de sondage final affiné sera ensuite produit et présenté en septembre en tant que document SCRS. Il comprendra une description de la façon dont les données seront analysées et traitées, notamment en ce qui concerne la confidentialité des données.

Le Groupe a convenu que le Président du SCRS demandera au Président de la Commission d'envoyer le sondage aux chefs de délégation des CPC auprès de la Commission. Afin de maximiser le taux de réponse, il sera souligné dans la demande que cette information est importante pour améliorer et rationaliser les processus de MSE de l'ICCAT. Le sondage sera envoyé entre la réunion plénière du SCRS et les réunions annuelles de la Commission, lorsque l'ICCAT est au premier plan des préoccupations des CPC.

2.2.2 Présentation et approbation du questionnaire de révision de la MSE

En 2023, la Commission a fourni un financement de 30.000 euros afin de solliciter un examen externe des processus MSE de l'ICCAT. Malheureusement, aucune offre n'a été reçue en réponse à l'appel d'offres de l'année dernière, peut-être parce que le financement était inadéquat par rapport à la quantité de travail requise, y compris une réunion avec tous les rapporteurs du Groupe d'espèces du SCRS.

Le Président a présenté une proposition (SCRS/P/2024/078, « Fiche d'évaluation du processus MSE pour les stocks de l'ICCAT ») afin de tenter de simplifier l'examen pour qu'il corresponde davantage au financement disponible et de susciter l'intérêt d'experts examinateurs indépendants potentiels. Toutefois, le Groupe craignait que cette évaluation partielle ne soit pas suffisante pour fournir le niveau de détail recherché par cet examen et qu'il puisse, par inadvertance, saper les progrès réalisés à ce jour.

Le Groupe a donc décidé de relancer l'appel d'offres de 2023, en ne modifiant que les dates de présentation. Si aucune offre n'est reçue, le Secrétariat a noté que l'ICCAT entamera bientôt son troisième évaluation indépendante et, étant donné que la MSE couvre à la fois le SCRS et le fonctionnement de la Commission, le processus de MSE pourrait être inclus dans cet examen global.

3. Meilleures pratiques en matière de modélisation de la capture par unité d'effort

3.1 Modélisation de la capture par unité d'effort pour l'évaluation des stocks

Un aperçu (SCRS/P/2024/080) des bonnes pratiques en matière de standardisation de la CPUE pour l'évaluation des stocks a été présenté par l'expert externe invité à la réunion, le Dr Simon Hoyle (Hoyle *et al.*, 2024). L'examen se concentrait sur les questions qui sont les plus pertinentes pour les ORGP thonières et qui soutiennent le développement de recommandations pour les analyses de CPUE. Des commentaires supplémentaires ont été fournis sur deux questions d'intérêt pour le WGSAM : i) les recommandations de contenu pour les documents de CPUE, et ii) les approches pour fournir des CPUE à utiliser dans les procédures de gestion.

Le Groupe s'est interrogé sur la recommandation du document qui affirme que la scission des séries de CPUE n'est pas une bonne pratique. Il existe des alternatives à la scission de la CPUE, y compris la modélisation d'un changement dans la capturabilité.

Il a été mentionné que l'utilisation des ratios d'espèces dans les captures comme indicateur de ciblage peut conduire à une hyperstabilité. Les proportions d'espèces peuvent changer au fil du temps simplement en raison des changements d'abondance, de sorte que, dans certains cas, les ratios peuvent ne pas refléter les changements de ciblage. L'utilisation du regroupement est généralement préférée à l'utilisation des ratios d'espèces et, dans l'idéal, le regroupement devrait utiliser d'autres attributs dans le processus de regroupement, et pas seulement la composition en espèces de la capture.

L'utilisation d'indices conjoints comme alternative aux indices individuels dans l'évaluation des stocks a été soutenue par le Groupe. Le Groupe a toutefois noté que ces indices conjoints n'incluent souvent pas toutes les flottilles de la pêcherie, car certaines flottilles ne sont pas en mesure de partager les données ou les données ne sont pas disponibles pour elles. L'expert externe a suggéré que dans la plupart des cas, il n'est pas pratique de combiner plus d'un type de flottille dans un indice conjoint (par exemple, la palangre et les canneurs).

Une question essentielle liée à la standardisation de la CPUE pour les prises accessoires est de comprendre s'il y a eu des changements dans les opérations (par exemple, des changements dans la demande du marché, etc.) ou dans la déclaration des données (nouvelles obligations de déclaration) liées aux prises accessoires.

Le Groupe a discuté de la capacité à estimer la progression de l'effort (c'est-à-dire l'augmentation de la capturabilité au fil du temps) et a examiné la recommandation de l'expert externe de postuler un pourcentage minimum de progression de l'effort dans les évaluations des stocks. Les progrès technologiques tendent à améliorer l'efficacité dans toutes les industries et beaucoup de ces améliorations sont faibles et dues à différents facteurs. Par conséquent, l'utilisation d'un gain d'efficacité annuel constant est considérée comme une pratique de modélisation raisonnable pour de nombreuses industries et les auteurs suggèrent qu'il en soit de même pour l'industrie de la pêche. Il a été proposé que les taux moyens de progression de l'effort soient estimés globalement pour chaque type d'engin et appliqués aux évaluations des stocks. Le postulat d'un taux de progression de l'effort constant peut être préférable au postulat d'un taux nul, comme c'est généralement le cas dans la plupart des évaluations de stocks de l'ICCAT. Les auteurs rapportent que le remplacement des navires peut justifier à lui seul une progression de l'effort des flottilles palangrières de l'ordre de 0,5 à 1,5 % par an.

Si des données sont disponibles pour certaines des covariables qui contribuent à la progression de l'effort (par exemple, l'identification du navire, l'utilisation du GPS, etc.), le processus de standardisation sera en mesure de prendre en compte une partie de la progression de l'effort. Dans ce cas, l'équipe d'évaluation des stocks devra peut-être décider de la part de la progression de l'effort prévue qui a déjà été prise en compte lors de la standardisation.

Il a été noté que le défi que représente l'estimation de la progression de l'effort est similaire à celui de l'estimation des tendances de la mortalité naturelle. Les méthodes indirectes ou l'analyse des métadonnées sont souvent utilisées pour générer des estimations de la mortalité naturelle à utiliser dans les évaluations des stocks. L'estimation de la progression de l'effort dans le modèle d'évaluation est aussi difficile que l'estimation de la mortalité naturelle dans le modèle d'évaluation. Il a été proposé d'appliquer à la progression de l'effort des approches similaires à celles utilisées pour la mortalité naturelle, par exemple, estimer les distributions a priori à partir de données obtenues pour des pêcheries similaires ailleurs ou à partir d'analyses globales de la progression de l'effort.

Il a été discuté que lors de l'utilisation des CPUE dans l'application des règles de contrôle de l'exploitation pour la MSE, il est préférable de réajuster toute la série de CPUE avec les nouvelles données plutôt que de maintenir le modèle de CPUE qui a été utilisé pour élaborer la MSE.

Le Groupe a également discuté de la possibilité d'actualiser le chapitre sur la CPUE dans le manuel de l'ICCAT, mais a envisagé de le reporter afin d'inclure de plus amples détails sur les modèles de CPUE explicites sur le plan spatial, tels que la modélisation visuelle, agile et simple des menaces (VAST). Il a été suggéré qu'au minimum, l'orientation fournie par le Groupe devrait être plus facilement accessible par le biais de la page web de l'ICCAT.

3.2 Examen et révision potentielle des normes des documents du SCRS sur la CPUE

Le Groupe a examiné les documents SCRS/2024/060 et SCRS/2024/061 qui soulignent les importants aspects du processus d'ajustement du modèle VAST, lesquels doivent être pris en compte lors de l'évaluation d'un modèle spatio-temporel. Les modèles VAST intègrent des corrélations spatiales et spatio-temporelles en tant que champs aléatoires gaussiens, gérant les relations non-linéaires et les données manquantes.

Le Groupe a discuté de la proposition de l'auteur concernant les décisions subjectives et nécessaires à prendre et à transmettre dans un document sur la standardisation des CPUE de VAST, ainsi que de la proposition supplémentaire sur le processus de sélection et de validation des modèles avec des diagnostics spatio-temporels spécifiques aux modèles (Thorson, 2019). Finalement, il a été démontré comment VAST pourrait être utilisé pour générer des indices ventilés par taille ou âge permettant d'interpréter si la composition par âge ou taille d'un indice combiné changeait au fil du temps.

Les documents comparaient également la performance de configurations alternatives de modèles autres que VAST. Des questions ont été posées sur l'imputation des informations de localisation utilisées dans les analyses VAST. Il n'était pas clair si les comparaisons de la performance de VAST par rapport à d'autres modèles étaient réalisées correctement, étant donné que certaines covariables temporelles sont utilisés tant dans le processus d'imputation que dans le modèle de standardisation.

Le Groupe a convenu de recommander que la structure spatiale utilisée dans la standardisation des CPUE soit compatible avec la structure des flottilles utilisée dans le(s) modèle(s) d'évaluation des stocks.

Le Groupe a, toutefois, souligné que les indices de CPUE peuvent être utiles à des fins autres que les évaluations des stocks. Les modèles VAST, par exemple, peuvent fournir des estimations de l'abondance spatialement explicites pour l'évaluation des fermetures spatiales ou d'autres mesures de gestion spatiale. Il a également été noté que les applications dans les documents SCRS/2024/060 et SCRS/2024/061 avaient été réalisées pour une zone relativement restreinte (quelques degrés de latitude et de longitude) par rapport à la zone de l'ensemble du stock. Dans l'idéal, les modèles de CPUE spatialement explicites devraient représenter une plus grande partie du stock. Cela pourrait être difficilement réalisable car des informations détaillées sur la localisation ne sont pas souvent disponibles pour l'ensemble des flottilles. Le Groupe a suggéré que les avantages inhérents de l'application d'un modèle spatial plus explicite, tel que VAST, doivent toujours être pondérés par rapport à la complexité croissante de l'effort de modélisation. Les modèles comme VAST peuvent parfois être supérieurs aux modèles linéaires généralisés (GLM) et aux modèles mixtes linéaires généralisés (GLMM) traditionnels mais cela n'est pas toujours le cas. Le Groupe a suggéré que les modèles comme VAST peuvent réduire les biais dans les estimations de la variance de l'indice en ce qui concerne les changements de la répartition spatiale de l'effort de pêche.

Le Groupe a examiné le tableau de directives pour la standardisation des CPUE élaboré l'année dernière (Anon., 2023) et a discuté de l'inclusion de nouveaux éléments, suivant dans une grande mesure les recommandations soumises dans le document SCRS/P/2024/080. La discussion qui a suivi a mené à l'inclusion de quelques nouveaux éléments indiqués ci-dessous. Il a été convenu que les directives du tableau s'appliquent essentiellement au modèle linéaire généralisé (GLM), le modèle linéaire mixte généralisé (GLMM) et le modèle additif généralisé (GAM). Il est nécessaire d'élargir ces directives pour des éléments qui se rapportent spécifiquement à d'autres types de standardisation des CPUE, comme les modèles qui rendent compte explicitement de l'autocorrélation spatiale (par ex. VAST) et les modèles qui incluent explicitement l'habitat, tels que ceux qui modélisent les interactions de l'engin et des poissons comme une fonction de la profondeur. Certaines directives spécifiques pour ces modèles figurent dans Thorson (2019). Ces directives additionnelles seront examinées de manière approfondie à une future réunion du WGSAM.

Directives pour la présentation des documents du SCRS sur la standardisation des CPUE

- Description des données et discussion
 - Principaux changements de gestion, y compris les TAC (tableau actualisé)
 - Modifications des registres/carnets de pêche/observateurs au fil du temps (tableau actualisé)
 - Contrôle qualité scientifique ou par des experts
 - Captures
 - Unité de capture (nombre ou biomasse)
 - Taux de rejets dans le temps
 - Problèmes d'identification des espèces dans le temps
 - Effort (par ex. calée, sortie de pêche, etc.).
 - Covariables disponibles
 - Autres problèmes de qualité des données notables dans le temps
 - Nettoyage des données de la phase I
 - Filtres de données, proportions restant à chaque phase
 - Processus de sélection des navires de base
 - Imputation de covariables
 - Représentativité (% de couverture) de la flottille et du stock/de la région dans le temps
 - Pourcentage d'observations positives(c.-à-d. calées, sorties de pêche, etc.)
- Caractérisation (représentation graphique de tous les éléments)
 - Dresser la carte de la distribution temporelle de l'échantillon/effort de pêche
 - Distribution temporelle/spatiale de la fréquence des tailles, de la maturité, du sex-ratio et de la composition des espèces (selon le cas)
 - Caractéristiques de la flottille (par ex. capacité, rotation et changements d'équipement)
 - Caractéristiques de la calée (par ex. heures de la calée, hameçons par panier, matériaux de l'engin, types d'hameçons et nombre d'hameçons)
 - Contrôle qualité du jeu de données final de la phase II

- Ciblage
 - Discussion sur la définition du ciblage
 - Exploration des données (par ex. composition des espèces, caractéristiques des calées, cibles nominales)
 - Identification de la « flottille de base »
 - Description de la méthodologie pour quantifier tout ciblage, y compris les diagnostics

- Décrire les modèles
 - Postulats
 - Processus de sélection du modèle
 - Formule du modèle, postulats sur la distribution statistique
 - Description de la caractérisation de l'incertitude dans le modèle standardisé

- Diagnostics
 - Diagrammes des valeurs résiduelles (par ex. standard, quantile, diagrammes par covariable, diagrammes des valeurs résiduelles simulées DHARMA (progiciel R) et résolution spatiale)
 - Diagrammes de coefficients
 - Diagrammes d'influence
 - Diagrammes d'influence des covariables
 - Diagrammes séquentiels
 - Diagrammes de coefficients implicites des valeurs résiduelles (montrent la tendance pour chaque zone/navire/cluster)
 - Représentation graphique de l'indice standardisé par rapport à l'indice nominal dans le temps, et le ratio
 - Analyse du schéma rétrospectif (similaire à une technique d'évaluation des stocks)

- Sorties
 - Tableaux de tailles de l'échantillon, nombre d'observations (registres, sorties de pêche, navires), CPUE nominales et standardisées et variance
 - Estimations des coefficients, y compris diagrammes de coefficient
 - Tableaux de variance
 - Les éléments correspondants du tableau d'évaluation de la CPUE des Groupes d'espèces (tableau 1 dans Anon., 2017).

4. Outil d'estimation des prises accessoires (BYET)

4.1 Rapport d'avancement du prestataire

Le document SCRS/024/018 présentait les résultats de l'atelier de formation de 2023 ainsi que les recommandations visant à l'amélioration de l'outil d'estimation des prises accessoires (BYET).

Le Groupe a examiné les progrès accomplis par le prestataire dans le développement du BYET. Sur la base des recommandations formulées lors de l'atelier de test bêta tenu en 2023, les prestataires ont décrit un ensemble d'améliorations qu'il est prévu d'apporter à l'outil. Le Groupe a demandé si les améliorations proposées avaient déjà été intégrées au BYET et si, dans ce cas, une nouvelle version de l'outil était déjà disponible. Le prestataire a indiqué que ces améliorations doivent encore être apportées à la version actuelle du BYET. Les auteurs de l'outil continueront à élaborer des directives et résultats pour faciliter la documentation de la méthodologie utilisée dans l'estimation des prises accessoires.

4.2 Atelier de formation sur le BYET en 2024 et atelier éventuel en 2025

Le Groupe a discuté du prochain Atelier de l'ICCAT sur l'utilisation de l'outil d'estimation des prises accessoires (15-17 juillet 2024). Il a été noté que les Termes de référence (TdR) de l'atelier prévoient que les participants fournissent leurs propres données. Le Groupe a demandé si les prestataires fourniraient des ressources en ce qui concerne les données nécessaires. Il a été noté qu'il est prévu de transmettre des directives aux participants, avant la tenue de l'atelier, afin de s'assurer que les données soient dans le format nécessaire pour être utilisées comme valeurs d'entrée dans le BYET.

Le Groupe a noté que l'une des exigences pour participer à l'atelier de formation est de disposer d'une certaine expérience dans le langage de programmation R. Reconnaissant que cette exigence limitera le nombre de scientifiques en mesure de participer à la future formation et d'utiliser le BYET, le Groupe a demandé s'il serait possible de développer une application Shiny basée sur le web comme interface pour exécuter le code R du BYET. Les prestataires ont répondu qu'il est théoriquement possible de développer cette application mais le développement d'une application Shiny nécessitera des ressources financières additionnelles.

Le Groupe a demandé quels étaient les critères utilisés pour sélectionner les participants à l'atelier de formation de 2024. Il a été expliqué que les critères prévoyaient que les participants soient les scientifiques nationaux chargés de l'estimation des prises accessoires, ayant des connaissances pratiques du langage de programmation R et ayant accès aux données des observateurs et des carnets de pêche.

En plus du prochain atelier de formation de 2024, le Groupe a indiqué qu'un atelier supplémentaire serait nécessaire en 2025 pour un renforcement des capacités accru. Il a été noté que le Sous-comité des écosystèmes et des prises accessoires avait formulé une recommandation similaire en ce qui concerne la poursuite de la formation sur le BYET.

Finalement, le Groupe a discuté de la nécessité de fonds additionnels pour soutenir la poursuite du développement du BYET, le développement de l'application Shiny et la tenue d'un atelier de formation supplémentaire. Compte tenu de la lourde charge de travail du WGSAM, il a été convenu de donner la priorité aux tâches du Groupe et à la demande de financement dans le plan de travail. Hormis les fonds de la Commission, des contributions financières volontaires des CPC ont été identifiées comme une autre source de financement potentielle.

5. Changement climatique

5.1 Commentaires sur le Plan d'action proposé sur le changement climatique

Le Président du SCRS avait demandé que le Plan d'action proposé sur le changement climatique, qui sera examiné lors de la réunion du Groupe conjoint d'experts sur le changement climatique les 2 et 3 juillet 2024, soit inscrit à l'ordre du jour du WGSAM pour discussion. Lors des discussions initiales sur cette question, le Président du SCRS a expliqué que la réunion du Groupe conjoint d'experts sur le changement climatique serait une réunion conjointe du SCRS et de la Commission, et que le SCRS devrait participer activement à la discussion sur le plan d'action proposé, en identifiant les aspects positifs ou les ajouts potentiels, ainsi que les préoccupations telles que sa faisabilité, sa pertinence et le manque de ressources actuelles pour exécuter le plan proposé.

De nombreuses actions proposées pourraient impliquer des changements dans les méthodologies du SCRS. Par conséquent, le Président du SCRS a sollicité les avis du WGSAM non seulement sur le plan d'action global proposé mais aussi, et en particulier, sur ses implications et opportunités par rapport aux méthodes. Il a été noté que plusieurs questions pertinentes sont incluses à l'annexe du Plan d'action proposé sur le changement climatique.

Le Groupe a noté que le Plan d'action proposé était très vaste et ne comportait pas de questions concrètes auxquelles le SCRS pourrait répondre de manière satisfaisante et/ou spécifique. Le Groupe a donc émis des commentaires généraux.

Il a été convenu qu'en attendant que les objectifs soient plus clairs ou que des tâches spécifiques soient identifiées il est prématuré d'évaluer les ressources additionnelles qui pourraient être nécessaires (par ex. données, personnel, infrastructure, fonds pour la recherche et participation des scientifiques nationaux disposant de l'expertise pertinente). S'agissant de la pertinence de la structure actuelle du SCRS, le Groupe a été informé que l'atelier du SCRS tenu du 18 au 20 mars 2024 avait recommandé de traiter initialement les questions relatives au changement climatique en utilisant la structure actuelle du SCRS plutôt que de créer de nouveaux groupes de travail.

Le Groupe a considéré qu'il pourrait être judicieux que le WGSAM se concentre sur un ou deux sujets pour lesquels une expertise et une expérience sont disponibles et sur lesquels des progrès peuvent être réalisés à court terme (par ex. MSE et standardisation des CPUE). Il a été convenu que la MSE était une voie évidente dans le cadre de laquelle des tests de robustesse pouvaient être réalisés pour soumettre un avis qui pourrait être relativement robuste face au changement climatique. Il est à noter que les impacts du changement climatique ne sont pas encore clairs et pourraient rester incertains à l'avenir, et que l'on ne s'attend donc pas à ce que l'avis du SCRS soit totalement robuste aux effets du changement climatique (c.-à-d. sans danger pour le climat), mais que les tests de robustesse de la MSE devraient faciliter la sélection des Procédures de gestion (MP) qui pourraient être considérées relativement plus robustes aux effets du changement climatique testés que d'autres MP potentielles.

Le Groupe a également noté qu'il n'existe PAS encore de définitions précises des termes « sans danger pour le climat », « adapté au climat », etc., et qu'il convient d'éviter d'utiliser une terminologie ambiguë qui n'a pas encore été clairement définie.

Il a été fait observer que VAST et d'autres modèles spatio-temporels similaires pourraient constituer des outils utiles pour évaluer l'impact du changement climatique sur la standardisation des CPUE.

5.2 Identification des questions relatives au changement climatique les plus pertinentes pour la gestion des stocks

5.3 Unification des scénarios climatiques futurs à prendre en compte

Deux sous-thèmes additionnels de cette section, (i) Identification des questions relatives au changement climatique les plus pertinentes pour la gestion des stocks et (ii) Unification des scénarios climatiques futurs à prendre en compte, n'ont pas été discutés de manière suffisante faute de temps disponible.

6. Recommandations

Recommandations ayant des implications financières

1. Le Groupe a recommandé qu'en plus de l'atelier de formation de 2024, un atelier de formation additionnel sur l'outil d'estimation des prises accessoires (BYET) soit organisé en 2025 dans la perspective d'augmenter le nombre de CPC soumettant des déclarations à ce titre (sur les rejets morts et vivants).
2. Le Groupe a recommandé de mettre en œuvre les recommandations issues de l'atelier sur le BYET de 2023, de développer l'application Shiny comme interface pour exécuter le code R du BYET et d'étudier toute autre suggestion du prochain atelier de 2024.

Recommandations sans implications financières

1. Le Groupe a recommandé d'établir un ensemble de graphiques et tableaux standardisés qui devraient être inclus dans chacun des produits de l'ICCAT sur la MSE. Ces graphiques standardisés visent à favoriser une communication plus homogène entre les MSE. L'ensemble des diagrammes standard devrait inclure, par exemple, ce qui suit : des diagrammes en boîte à moustaches de certains indicateurs de performance avec ou sans superpositions en violon, des diagrammes des séries temporelles de Kobe, des séries temporelles de la biomasse et de la mortalité par pêche relatives, des diagrammes de compromis et un tableau de résultats ou « diagramme de type patchwork ». Dans l'idéal, il convient également de convenir d'un ensemble standard d'indicateurs de performance pour les diagrammes en boîte à moustaches, les diagrammes de compromis et les diagrammes de type patchwork, notant que les différents diagrammes sont mieux adaptés pour afficher les résultats pour les différents types d'indicateurs de performance (par ex. les diagrammes en boîte à moustaches et les diagrammes en violon montrent la variabilité entre les simulations, ce qui ne fonctionne pas aussi bien pour les indicateurs de performance qui sont exprimés en probabilités). Le Groupe a, en outre, recommandé d'inclure l'ensemble standardisé de graphiques dans une application graphique conviviale.
2. Le Groupe a recommandé d'inclure dans toutes les MSE de l'ICCAT un ensemble de tests de robustesse du changement climatique par défaut en lien avec les impacts sur les paramètres du recrutement ou de la mortalité naturelle. La façon dont ces scénarios d'OM de robustesse sont développés et conditionnés devrait faire l'objet d'un examen approfondi. Ces tests de robustesse pourraient être révisés pour refléter les changements propres aux stocks au fur et à mesure de la disponibilité des informations pertinentes.
3. Le Groupe a recommandé d'inclure dans la page web de l'ICCAT des contenus relatifs à la MSE avec différents niveaux de restriction d'accès ainsi que des informations détaillées pour utilisation du SCRS et du grand public.
4. Le catalogue de logiciels de l'ICCAT vise à documenter les procédures suivies pour valider les logiciels qui sont fréquemment utilisés par les divers Groupes d'espèces. Le Groupe a recommandé d'inclure dans la page web de l'ICCAT les logiciels utilisés pour les MSE. Le Groupe a recommandé d'ajouter FLBEIA et openMSE avec un lien vers le référentiel GitHub FLBEIA et le [site web openMSE](#), respectivement, comportant la documentation, les versions publiées et le code actualisé.

5. Le Groupe recommande que les Groupes d'espèces définissent lors des réunions de préparation des données leur approche préférée pour estimer l'incertitude dans l'évaluation de l'état des stocks, soit un modèle d'évaluation unique « optimal » soit une approche de grille avec l'axe des incertitudes et les niveaux définis pour chaque axe.

7. Plan de travail pour 2025

Le Président a présenté un projet de plan de travail pour 2025 qui sera achevé pendant la période intersessions et qui sera présenté à la réunion plénière du SCRS.

8. Autres questions

8.1 Documents du SCRS

Le document SCRS/2024/084 identifiait un flux de travail de Monte-Carlo par chaînes de Markov (MCMC) pour obtenir l'incertitude des paramètres dérivés et estimés de Stock Synthesis avec une application-type : le requin peau bleue de l'Atlantique Nord (un stock relativement limité en données).

Les auteurs ont noté que le flux de travail de MCMC mis en œuvre dans leur application-type peut être utile pour identifier et reformuler des paramètres de l'évaluation du stock mal estimés (essentiellement la sélectivité) et peut accélérer le temps d'exécution de MCMC de l'évaluation des stocks. Les auteurs ont recommandé que, si le flux de travail MCMC est utilisé, il serait alors utile de l'intégrer dans le développement du modèle et l'examen des diagnostics de l'évaluation des stocks.

Le Groupe s'est demandé s'il est nécessaire de recourir à MCMC pour qu'une évaluation montre l'incertitude au sein du modèle et fournisse le diagramme de phase de Kobe et la matrice de stratégie de Kobe II (K2SM). Les auteurs ont noté que la réunion du Groupe de travail sur les méthodes d'évaluation des stocks (WGSAM) de 2019 (Anon., 2019) avait discuté des diverses méthodes de calcul de l'incertitude au sein du modèle et entre les modèles pour fournir un diagramme de phase de Kobe et la K2SM, y compris une approche lognormale multivariée (MVLN) de Monte-Carlo pour estimer l'incertitude structurelle quant à l'état des stocks et les projections futures. Le Groupe a indiqué que la méthode MVLN constitue une solution prometteuse qui permettrait de produire le diagramme de phase de Kobe et la K2SM à temps pour l'adoption du rapport d'évaluation des stocks. Cette méthode pourrait également permettre de combiner les sorties de diverses plateformes de modélisation mais il conviendra de veiller à ce que les importantes différences entre les modèles soient dûment rapportées et ne soient pas perdues dans la présentation.

Le Groupe a discuté de l'utilité d'une grille d'incertitude structurelle, des méthodes appropriées pour pondérer les scénarios individuels et de la façon dont l'incertitude entre les modèles pourrait être comparée avec l'incertitude au sein du modèle. Le Groupe a noté qu'il s'agit d'un domaine de recherche actif, lié à la pondération des modèles opérationnels dans un processus de MSE. Le Groupe a discuté des cas où l'incertitude structurelle est plus influente ou plus importante que l'incertitude au sein du modèle, et vice-versa, et comment fournir un avis dans ces cas.

Le Groupe a noté que des directives claires devraient être données pour le cadre d'évaluation lors des réunions de préparation des données, et que si MCMC doit être exploré cet examen doit être réalisé après les scénarios de continuité initiaux pour étudier la capacité de MCMC à caractériser l'incertitude de façon adéquate, et que les groupes d'évaluation devraient indiquer comment l'incertitude doit être caractérisée dans l'évaluation.

Le Groupe a suggéré que, lors des réunions de préparation des données, les Groupes d'espèces devraient définir l'approche à utiliser pour estimer l'incertitude dans l'évaluation de l'état des stocks, soit un modèle d'évaluation unique « optimal » soit une approche de grille avec l'axe des incertitudes et les niveaux définis pour chaque axe. Pour la dernière option, il sera aussi important que les Groupes d'espèces conviennent d'un mécanisme de pondération pour les éléments de la grille. L'équipe de modélisateurs devrait ensuite développer un plan de travail intersessions convenu par le Groupe d'espèces prévoyant :

1. les diagnostics et les décisions sur des modèles uniques ou avec une approche de grille,
2. d'évaluer si les définitions de l'incertitude sont raisonnables ou probables, en se fondant sur les preuves disponibles et leur cohérence biologique, et
3. d'identifier de possibles combinaisons de paramètres des grilles qui sont peu probables d'un point de vue biologique.

L'objectif est que le Groupe d'espèces dispose de contenus suffisants pour achever les travaux et produire un avis de gestion lors de la réunion d'évaluation.

Le Groupe a également recommandé de poursuivre la comparaison statistique de l'approche multivariée lognormale (MVLN) pour estimer l'incertitude par rapport à MCMC pour différentes espèces et différents scénarios.

Le rapport de la réunion intersessions du Sous-comité des écosystèmes et des prises accessoires (Anon., 2024f) décrivait de potentiels indicateurs démographiques pour évaluer si une population présente une distribution par âges et tailles révélatrice d'un stock en bonne santé qui pourraient être fournis à partir des résultats de l'évaluation du stock actuelle. Les indicateurs sont ceux pris en considération par l'Atelier du Conseil international pour l'exploration de la mer (CIEM) visant à comparer les indicateurs pour les objectifs de gestion D3 de la Politique Commune de la Pêche (PCP) et de la Directive-cadre stratégie pour le milieu marin (MSFD) à travers des simulations (WKSIMULD) (CIEM, 2024). L'auteur a noté que ce document avait été discuté à la réunion intersessions du Sous-comité des écosystèmes et des prises accessoires de mai 2024 (Anon., 2024f) et que le document n'a pas été présenté à ce Groupe.

Le Président a noté qu'il serait difficile de formuler des recommandations sur les questions mentionnées dans un document qui n'avait pas été présenté au Groupe. Le Groupe a généralement convenu que ces indicateurs pourraient être utiles mais qu'il pourrait y avoir plusieurs autres indicateurs basés sur l'âge et qu'il est nécessaire d'établir un lien clair entre les indicateurs et l'avis de gestion. Le Groupe a considéré que chaque Groupe d'espèces constitue un forum plus adapté pour discuter et examiner les indicateurs du rapport de la réunion intersessions du Sous-comité des écosystèmes et des prises accessoires (Anon., 2024f) pour ses évaluations.

8.2 Catalogue de logiciels

Lors de la présentation du document SCRS/P/2024/074 (voir la section 2), il a été proposé d'inclure le progiciel FLBEIA dans le catalogue de logiciels d'évaluations des stocks de l'ICCAT. FLBEIA est une boîte à outils de simulation appliquée en tant que bibliothèque R qui facilite le développement des évaluations de l'impact bioéconomique des stratégies de gestion des pêches. Il repose sur un cadre d'évaluation de la stratégie de gestion en utilisant la Bibliothèque des pêches en R (FLR). FLBEIA est un logiciel révisé par des pairs, utilisé par le CIEM et l'Organisation des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest (OPANO) et dans les processus de l'ICCAT pour la MSE pluri-stocks des thonidés tropicaux et la MSE du germon de l'Atlantique Nord. Le Groupe a convenu d'inclure FLBEIA dans la page web de l'ICCAT par le biais d'un lien vers la page GitHub FLBEIA, avec la documentation nécessaire (par ex. résumé, référence, manuel d'utilisateur).

Le Président a rappelé au Groupe que le logiciel d'évaluation des stocks du catalogue doit inclure, par exemple, une documentation, un contrôle des versions, des contrôles des erreurs, des tests de simulation et un manuel d'utilisateur. Il a également été rappelé au Groupe que le protocole d'inclusion d'un élément dans le catalogue de logiciels de l'ICCAT avait été créé lors de la réunion intersessions du Groupe de travail sur les méthodes d'évaluation des stocks (WGSAM) de 2015 (Anon., 2016). Il a été suggéré d'actualiser cette procédure, étant donné que le SCRS évolue d'un paradigme d'évaluations des stocks vers un paradigme incluant la MSE.

La procédure mise en place en 2015 demande ce qui suit :

1. Contacter les présidents des Groupes d'espèces avec un résumé des anciennes exigences et des questions supplémentaires qui se sont posées depuis la mise en place du catalogue de logiciels, par ex. en lien avec le Plan stratégique, le cadre d'avis de Kobe, Initiative stratégique du CIEM pour les méthodes d'évaluation des stocks (SISAM) (CIEM, 2012) / Conférence mondiale sur les méthodes d'évaluation des stocks (WCSAM) tenue à Boston (États-Unis), 15-19 juillet 2013, l'évaluation récente et l'utilisation des méthodes d'évaluation des stocks dans le cadre des Procédures de gestion (MP) lors de la réalisation de la MSE.
2. Demander aux présidents de déterminer si les anciennes exigences sont toujours adéquates ou s'ils elles doivent être mises à jour et proposer un ensemble d'exigences révisées.
3. Demander aux présidents d'utiliser ces nouvelles exigences pour « certifier » la nouvelle version de Stock Production Model Incorporating Covariates (ASPIC) (par exemple).
4. Recueillir les avis des développeurs logiciels étant donné que si le processus devient trop contraignant le logiciel ne sera pas développé.
5. Recueillir les avis des autres ORGP et organismes qui utilisent les méthodes d'évaluation des stocks.
6. Présenter les résultats de cet exercice au SCRS qui approuvera un nouveau protocole.

En ce qui concerne les pages web de l'ICCAT pour le catalogue de logiciels et la MSE, le Groupe a également discuté des questions techniques relatives à la recommandation précédemment formulée par le Groupe en 2023 que le Secrétariat actualise la page web de la MSE du site web de l'ICCAT afin d'inclure des matériels de renforcement des capacités et des informations pertinents pour chacun des cinq processus actuels de MSE de l'ICCAT, y compris les documents de spécification des essais, les résumés des résultats, les décisions de la Commission et les liens vers les codes et les applications Shiny. Le Secrétariat a indiqué qu'il est nécessaire que le SCRS donne des directives sur le partage des contenus sur la MSE, étant donné que certains d'entre eux n'ont pas encore été mis à la disposition du public. Le Groupe a recommandé différents niveaux d'accès aux informations détaillées pour l'utilisation des résultats du SCRS ainsi que la création d'un sous-groupe ad-hoc, incluant le Secrétariat, en vue de discuter de la présentation d'une proposition pour le SCRS. Il a été suggéré que le sous-groupe ad-hoc sur la communication de la MSE étudie les éléments généraux suivants :

1. MSE par espèce :

- a. Documentation (par ex. Document de spécifications techniques du BFT)
- b. Code source (accès limité)
- c. Application spécifiquement conçue pour un processus de MSE donné
- d. Évaluations des scénarios
 - i. Grille de référence
 - ii. Scénarios robustes / scénarios du changement climatique ?
 - iii. Mises à jour
 - iv. Évaluation annuelle (EC) et des MP programmées (TAC)
- e. Documents du SCRS pertinents
- f. Recommandations et Résolutions pertinentes adoptées par la Commission

2. Ressources de la MSE :

- a. Liens vers des outils de formation sur la MSE
- b. Ressources de communication de la MSE de l'ICCAT
 - i. Ambassadeurs
 - ii. Présentations à la COM/Sous-commissions
 - iii. Rapports
 - iv. Autres.

8.3 Financement de la recherche

Le Président du SCRS a rappelé au Groupe qu'il a été demandé à tous les Groupes de travail et Sous-comités d'élaborer des programmes de recherche à long terme (6 ans) pour faciliter la planification de la recherche stratégique, d'informer du calendrier et de la durée probable des projets de recherche et de leur échelonnement, et de contribuer à la planification coordonnée au sein du SCRS. En outre, les demandes de recherche spécifiques, y compris les besoins de financement, devraient être soumises pour les 2 premières années en vue de coïncider avec le cycle budgétaire initial de la Commission, d'être examinées à la plénière du SCRS et d'être incluses dans le Rapport annuel du SCRS. Cette recommandation est adressée au WGSAM afin d'être développée prochainement en suivant les formats et lignes directrices du *Rapport pour la période biennale 2022-2023, IIe partie (2023), Vol. 2* et de l'Atelier du SCRS de 2024 tenu du 18 au 20 mars 2024 et afin d'être harmonisée dans le prochain plan stratégique du SCRS.

Le Président du SCRS a également informé le Groupe que, conformément aux lignes directrices de financement actuelles qui ont changé par rapport aux années précédentes, 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 de l'appendice 2 de l'ANNEXE 7 du *Rapport pour la période biennale 2022-2023, IIe partie (2023), Vol. 1*. Aucune prolongation ne sera accordée mais de légers changements entre les lignes budgétaires pourront être envisagés. À titre d'exemple, si après réception de l'approbation budgétaire de la Commission, le Groupe détermine qu'un projet nécessite un montant supérieur à celui initialement estimé et qu'un autre projet peut être mené à bien avec moins de fonds que prévu, il pourrait être possible de transférer les fonds du projet surfinancé au projet sous-financé. Cette souplesse ne s'étend toutefois pas à la suppression d'un poste budgétaire totalement financé pour apporter un plus grand financement à un autre.

Afin de pouvoir utiliser intégralement les fonds fournis au cours de l'année civile désignée, le Président du SCRS a souligné l'importance de recevoir tous les TdR pour le financement scientifique peu de temps après la plénière du SCRS. Le Secrétariat disposerait alors de plus de temps pour achever ses processus administratifs pour l'émission des contrats. Ainsi, les appels d'offres ou demandes de devis pourraient être émis plus tôt. Le Président du SCRS a souligné que ces lignes directrices, et en particulier la date limite pour l'élaboration des termes de référence, étaient en conformité avec l'élaboration de plans de recherche à plus long terme (environ six ans) et les demandes de budget détaillées couvrant les deux prochaines années. Cela facilitera également la discussion des demandes de budget scientifique proposées en vue de leur soumission à la réunion plénière du SCRS. La préparation de tous les TdR avant la réunion annuelle de la Commission devrait permettre à la Commission d'étudier les demandes de financement des activités scientifiques et devrait permettre aux projets de démarrer plus tôt. Compte tenu des nouvelles lignes directrices relatives à l'utilisation des fonds, cette efficacité est essentielle.

Le processus optimal pour l'élaboration des TdR consisterait à rédiger les TdR à présenter à la réunion annuelle du Groupe, après avoir été développés en collaboration avec le Groupe par correspondance dans la mesure du possible. Le programme de recherche à long terme peut servir d'orientation. Cela permet au Groupe d'achever l'examen et l'adoption des TdR dans le temps limité disponible à la réunion. Cependant, il a été reconnu que de nouvelles propositions de recherches pourraient être présentées au cours de la réunion, sans avoir eu le temps de développer les TdR pendant la réunion. À la discrétion du Groupe, le Groupe peut autoriser le développement de TdR à l'issue de la réunion en suivant l'orientation générale du Groupe. Ces travaux pourraient être réalisés par le Président du WGSAM ou le Président du SCRS ou un sous-groupe identifié. L'élaboration des TdR de la sorte est un processus commun et bien établi au sein du SCRS.

Le Groupe a pris acte des nouvelles lignes directrices et de l'importance de soumettre les TdR avant la réunion annuelle de la Commission.

9. Adoption du rapport et clôture

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

Références

- Anonymous. 2016. Report of the 2015 Interseasonal Meeting of the ICCAT Working Group on Stock Assessment Methods (WGSAM) (Miami, USA – 16 to 20 February 2015). Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 72(8): 2249-2303.
- Anonymous. 2017. Report of the 2017 ICCAT Working Group on Stock Assessment Methods Meeting (WGSAM) (Madrid, Spain, 8-12 May 2017). Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 74(2): 331-378.
- Anonymous. 2019. Report of the 2019 ICCAT Working Group on Stock Assessment Methods Meeting (WGSAM) (Madrid, Spain, 8-12 April 2019). Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 76(5): 1-43.
- Anonymous. 2020. Report of the 2020 Interseasonal Meeting of the ICCAT Bluefin Tuna MSE Technical Group (Madrid, Spain, 24-28 February 2020). Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 77(2): 1-74.
- Anonymous. 2021. Report of the First 2021 Interseasonal Meeting of the Bluefin Tuna Species Group (including BFT-W Data Preparatory) (Online, 5-13 April 2021). Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 78(3): 1-145.
- Anonymous. 2023. Report of the 2023 Meeting of the Working Group on Stock Assessment Methods (Madrid/hybrid 15-18 May 2023). Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 80(6): 1-50.
- Anonymous. 2024c. Report of the 2024 ICCAT Interseasonal Meeting of Bluefin Tuna Species Group (hybrid/Sliema, Malta from 15 to 18 April 2024). SCRS/2024/003 (in press).
- Anonymous. 2024f. Report of the 2024 ICCAT Interseasonal Meeting of Subcommittee on Ecosystems and Bycatch (hybrid/ Madrid, Spain from 27 to 31 May 2024). SCRS/2024/006 (in press).
- Goikoetxea N., Arrizabalaga H., Erauskin-Extramiana M., Merino G., Andonegi E, Santiago J. 2024. Climate change effects on albacore tuna, a review. SCRS/2024/077 (in press).
- Hartig F. 2022. DHARMA: Residual Diagnostics for Hierarchical (Multi-Level / Mixed) Regression Models. R package version 0.4.6, <https://CRAN.R-project.org/package=DHARMA>
- Hordyk A., Huynh Q., Carruthers T. 2021. openMSE: Easily Install and Load the 'openMSE' Packages. R package version 1.0.0, <https://CRAN.R-project.org/package=openMSE>.
- Hoyle S., Campbell R.A., Ducharme-Barth N.D., Grüss A., Moore B.R., Thorson J.T., Tremblay-Boyer L., Winker H., Zhou S., Maunder M.N. 2024. Catch per unit effort modelling for stock assessment: A summary of good practices. Fisheries Research 269 106860.
- ICES. 2012. Report on the Classification of Stock Assessment Methods developed by SISAM. ICES Expert Group reports (until 2018). <https://doi.org/10.17895/ices.pub.22725281.v1>.
- ICES. 2024. Workshop to compare the indicators for CFP and MSFD D3 management objectives through simulations (WKSIMULD3). ICES Scientific Reports. 6:4. 165 pp. <https://doi.org/10.17895/ices.pub.25266475>.
- Merino, G., Arrizabalaga, H., Arregui, I., Santiago, J., Murua, H. *et al.* 2019. Adaptation of North Atlantic Albacore Fishery to Climate Change: Yet Another Potential Benefit of Harvest Control Rules. *Frontiers of Marine Science*. 6: 620. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmars.2019.00620/full>
- Thorson, J.T. 2019. Guidance for decisions using the Vector Autoregressive Spatio-Temporal (VAST) package in stock, ecosystem, habitat and climate assessments. *Fish. Res.* 210: 143–161. Elsevier B.V. doi:10.1016/j.fishres.2018.10.013.

INFORME DE LA REUNIÓN DE 2024 DEL GRUPO DE TRABAJO SOBRE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE STOCKS (WGSAM)

(Formato híbrido, Madrid, España, 3-6 de junio de 2024)

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

La reunión híbrida se celebró presencialmente en la Secretaría de ICCAT, en Madrid (España), y en línea, del 3 al 6 de junio de 2024. El Dr. Michael Schirripa (Estados Unidos), relator del Grupo de trabajo sobre métodos de evaluación de stock (WGSAM) ("el Grupo") y presidente de la reunión, inauguró la reunión y dio la bienvenida a los participantes. El Sr. Camille Jean Pierre Manel, secretario ejecutivo de ICCAT, dio la bienvenida a los participantes y les deseó éxito en la reunión.

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

| Secciones | Relator |
|----------------|---------------------------|
| Puntos 1, 7, 9 | A. Kimoto |
| Punto 2.1 | C. Peterson |
| Punto 2.2 | S. Miller |
| Punto 3 | D. Die |
| Punto 4 | G. Diaz |
| Punto 5 | C. Brown, H. Arrizabalaga |
| Punto 6 | M. Schirripa |
| Punto 8.1 | D. Courtney |
| Punto 8.2 | A. Kimoto |
| Punto 8.3 | C. Brown |

2. Evaluación de estrategias de ordenación (MSE)

2.1 Examen de los progresos y dirección de los esfuerzos actuales en materia de MSE

2.1.1 MSE para el atún blanco del Atlántico norte (ALB_N MSE)

En la presentación SCRS/P/2024/063 se mostró la actualización de la MSE del atún blanco del Atlántico norte (ALB-N), introduciendo el nuevo conjunto de referencia, el conjunto de robustez y el modelo de error de observación, así como un examen de los efectos del cambio climático para aportar información potencialmente a las pruebas de robustez. Está previsto examinar la MSE en 2026 y actualmente se están llevando a cabo la actualización de la MSE y nuevas pruebas. Se ha identificado la dinámica de la MSE, incluida la estructura del modelo operativo (OM) de referencia y la estructura de los datos y la flota.

Hasta la fecha, no se ha identificado ninguna circunstancia excepcional (EC), y las ratio de biomasa y mortalidad por pesca han sido superiores o inferiores a las trayectorias medias simuladas en el MSE, respectivamente. El Grupo debatió además los protocolos de EC (ECP), en particular el grado de discrecionalidad que tiene el SCRS a la hora de asesorar a la Comisión sobre la respuesta de ordenación adecuada a la luz de la importancia de la EC identificada. Se observó que las desviaciones en los ratios de biomasa y mortalidad por pesca que no supongan un riesgo para los objetivos de ordenación de seguridad o de estado deberían considerarse menos preocupantes y podrían no requerir una desviación del protocolo de ordenación (MP). No obstante, esta desviación debería estudiarse más a fondo. El examen en curso de la MSE debe actualizarse con los datos observados recientemente, que pueden ayudar a explicar esta tendencia.

El Grupo observó que los OM de atún blanco del norte se diseñaron antes de que se prestara mayor atención a las consideraciones climáticas y que las futuras MSE deberían dar prioridad a la inclusión de OM con información sobre el clima. En consecuencia, el Grupo de especies de atún blanco (ALBSG) emprendió una revisión bibliográfica primaria (Goikoetxea *et al.*, 2024) para informar sobre los impactos potenciales del cambio climático en el atún blanco del Atlántico norte, que incluía los impactos esperados en los cambios de distribución de las especies y los cambios en la abundancia del stock. Se observó una falta de información sobre las repercusiones

específicas previstas en el reclutamiento y la productividad. Tras revisar estos estudios, el ALBSG informó de la falta de información para fundamentar los OM impulsados por el clima dentro de la MSE, en particular con respecto a los vínculos mecanicista, los vínculos con el reclutamiento o la productividad, y los modelos de ecosistemas de una escala espacial suficientemente amplia y representativa de la zona de ordenación de atún blanco del norte de ICCAT. Se recordó al Grupo que un estudio anterior (Merino *et al.*, 2019) puso a prueba la solidez del actual MP ante hipótesis genéricas sobre los impactos del cambio climático similares a las sugeridas en el documento SCRS/2024/104.

El Grupo hizo hincapié en que el objetivo de la MSE no es identificar una única predicción óptima de los impactos climáticos sobre un stock, sino más bien garantizar que el MP resultante sea robusto frente a los tipos de incertidumbre que puedan darse. El Grupo anima y recomienda a los Grupos de especies de ICCAT que cuentan con un proceso de MSE que incorpore ya la incertidumbre climática, en lugar de esperar a disponer de datos adicionales para aportar información a un OM específico. Aunque se reconoció que es probable que los efectos del clima provoquen cambios graduales en los valores de los parámetros de los stocks y/o cambios bruscos en el sistema, el ALBSG carece actualmente de los conocimientos necesarios para simular ese vínculo mecanicista. Por lo tanto, en la MSE actualizada debería incorporarse una amplia consideración de los posibles impactos climáticos, a través de cambios en las desviaciones del reclutamiento, posibles cambios de régimen u otras aproximaciones. La comunicación y los mensajes en torno a la MSE deberían ser claros y precisos; por ejemplo, en lugar de afirmar que el MP resultante está "preparado para el clima", afirmar que es robusto frente a una reducción de la productividad.

2.1.2 MSE para el atún rojo del Atlántico (BFT MSE)

En la presentación SCRS/P/2024/077 se incluía una descripción general del ECP y las disposiciones detalladas de las circunstancias excepcionales para el atún rojo del Atlántico (BFT). No se identificaron circunstancias excepcionales para el atún rojo del Atlántico en 2023. El MP se volverá a ejecutar en 2025, y establecerá el total admisible de captura (TAC) para los años 2026 a 2028.

El Grupo tomó nota de la utilidad de trazar la distribución de densidad de los valores de referencia de las circunstancias excepcionales (por ejemplo, los valores de los índices probados dentro de la MSE). En el caso del atún rojo, los valores del índice probados en la MSE fueron bimodales, lo que refleja la escala incierta del stock probada utilizando OM alternativos en la MSE.

El Grupo también debatió cómo se determinaban los ECP para el atún rojo. Resulta útil incluir escenarios en los que la ordenación fracasa dentro de la MSE para caracterizar plenamente el comportamiento de los stocks y su respuesta a los ECP. Aunque el índice de mezcla no es un indicador clave para los ECP, se exploró (véase la aplicación ECP con datos BFT cargados) y se prevé que cualquier cambio en la mezcla se expresará a través de cambios en los índices. Los ECP pueden revisarse en el futuro, haciendo mayor hincapié en la identificación de la potencia estadística.

El Grupo debatió además la responsabilidad del SCRS de evaluar y determinar la respuesta adecuada cuando se identifican EC. Dado que no se pueden ejecutar todos los escenarios posibles de circunstancias excepcionales para determinar los impactos plausibles a priori, la reacción del SCRS puede incluir opcionalmente la reejecución de pruebas de robustez de MSE adicionales para determinar la acción apropiada frente a circunstancias excepcionales. Además, se señaló que no todas las circunstancias excepcionales debían considerarse problemáticas; por ejemplo, algunos índices son menos influyentes y los valores que faltan pueden no constituir necesariamente un riesgo para el estado o la seguridad de los stocks.

El Grupo debatió la ponderación de los OM para el atún rojo. La ponderación de los OM siguió el enfoque Delphi (Anón., 2020), que es importante para garantizar que los múltiples puntos de vista estén representados y, en consecuencia, justificados (Anón., 2021). Durante las actualizaciones de la MSE, se observó que los nuevos datos recopilados pueden eliminar posibles OM de la matriz de referencia o sugerir que algunos OM son más o menos probables, lo que puede requerir una nueva ponderación de la matriz de OM de referencia.

2.1.3 MSE para el pez espada del Atlántico norte (SWO-N MSE)

En la presentación SCRS/P/2024/079 se proporcionó una interacción del proceso de MSE para el pez espada del Atlántico norte (SWO-N). El Grupo recibió información detallada sobre el proceso general de la MSE de pez espada del Atlántico norte, la estructura del modelo operativo, los procedimientos de ordenación candidatos (MP), las actualizaciones del índice combinado y un plan para colaborar con la Subcomisión 4 en 2024. El autor señaló las áreas que requieren feedback del WGSAM, en particular las pruebas de robustez frente al cambio climático y la estandarización de los resultados de la MSE de ICCAT. El equipo encargado de la MSE para el pez espada del Atlántico norte seguirá centrándose en la comunicación de la MSE.

Las consideraciones climáticas se están incorporando empíricamente induciendo cambios en los patrones de las desviaciones del reclutamiento. Se optó por este enfoque teniendo en cuenta la limitada comprensión de los vínculos mecanicistas de los factores medioambientales, aunque es probable que éstos afecten a los parámetros del ciclo vital. Sin embargo, se observó que la exploración de múltiples impactos mecanicistas interactuantes o sinérgicos en un único ejercicio de MSE se vuelve fácilmente insostenible. Los cambios en la distribución de las especies se han identificado como un posible impacto climático adicional, como se ha puesto de manifiesto en la reciente dinámica de las flotas. No obstante, en el futuro se prestará más atención a este tema, incluido el impacto que la no estacionariedad en los aspectos espaciales de las pesquerías y/o del stock podría tener en los puntos de referencia biológicos.

El Grupo debatió las posibles causas de los índices contradictorios para el pez espada del Atlántico norte y la validación del nuevo índice combinado. Una posible explicación es que los índices contradictorios podrían estar relacionados con el desplazamiento de las líneas divisorias de los stocks y el comportamiento de mezcla. Debería considerarse explícitamente el tratamiento de las líneas divisorias de ordenación de los stocks con respecto a las biológicas y cómo debería tenerse en cuenta la información biológica actualizada relacionada con la mezcla y las líneas divisorias de los stocks en futuras revisiones de la MSE del pez espada del Atlántico norte.

2.1.4 MSE para el listado occidental (SKJ-W MSE)

El presidente del SCRS presentó la MSE para el listado occidental (SKJ-W) basándose en la presentación "Evaluación de la estrategia de ordenación (MSE) para el listado del Atlántico occidental: contexto, visión general y próximos pasos" realizada en la reunión de la Segunda reunión intersesiones de la Subcomisión 1 de mayo de 2024. La MSE para el listado occidental utiliza la plataforma openMSE (Hordyk *et al.*, 2021) y el modelo de evaluación Stock Synthesis más reciente (2022). Los OM condicionados garantizaron el mantenimiento de las propiedades estadísticas de los índices en el periodo de proyección de la MSE. La actualización presentada incluyó una revisión de la dinámica de los OM, la matriz de los OM de robustez y referencia, la presentación de los CMP empíricos y basados en modelos, detalles del ciclo de ordenación, objetivos de ordenación y el plan de trabajo para 2024. La reducción del reclutamiento futuro se identificó como un escenario de OM de robustez a modo de aproximación de los posibles impactos climáticos negativos. Se observó que los CMP sólo se ajustan a los OM de referencia, mientras que los OM de robustez se incluyen para probar mediante simulación la robustez del CMP.

La presentación incluyó una demostración del desempeño de CMP, con especial referencia a la calibración. El trabajo posterior se centrará en la calibración de los CMP para cumplir todos los objetivos de ordenación deseados. El Grupo debatió la importancia del proceso de calibración, sobre todo cuando se aplican MP genéricos (por ejemplo, MP integrados en openMSE con parámetros por defecto) a un stock objetivo. El Grupo distinguió además entre los puntos de referencia estimados que se utilizan en el MP y los puntos de referencia simulados "verdaderos" que se utilizan en las mediciones del desempeño para medir el desempeño del MP.

Se planteó que actualmente no existe un TAC para el listado occidental y que, por lo tanto, un MP representa una desviación del enfoque de ordenación actual. La aceptación y aplicación de un MP tendría que incluir necesariamente un acuerdo intrínseco de ordenación con un TAC.

Se facilitó al Grupo un documento adicional sobre el trabajo en curso de los desarrolladores de la MSE para el listado occidental MSE, pero no se presentó por falta de tiempo.

2.1.5 MSE multistock para los tónidos tropicales para el listado oriental, el patudo y el rabil

La presentación SCRS/P/2024/076 mostró una actualización de la MSE multi-stock para los tónidos tropicales (es decir, listado oriental, patudo y rabil). El proceso general de esta MSE ha sido el siguiente: (1) identificar los objetivos de ordenación, (2) identificar las incertidumbres, (3) condicionar los OM a partir de evaluaciones recientes, (4) desarrollar un modelo de observación, (5) seleccionar los parámetros y la cuantificación de la incertidumbre, (6) identificar los procedimientos de ordenación, (7) ejecutar la simulación, y (8) resumir e informar sobre los resultados. Se ha avanzado en los puntos estratégicos 1-4. Los objetivos de ordenación son multi-stock para reflejar las interacciones técnicas pesqueras entre cada stock. Las incertidumbres incluirán la inclinación, la variabilidad del reclutamiento, la mortalidad natural, el crecimiento, la selectividad del palangre, la madurez y la ponderación de los datos. Las recientes evaluaciones de los stocks de patudo, rabil y listado oriental se realizaron con una estructura de flota común para garantizar la compatibilidad. Se seleccionó un modelo de simulación para llevar a cabo la evaluación bioeconómica de las estrategias de ordenación pesquera (FLBEIA) como marco para la MSE multi-stock para los tónidos tropicales. Los índices de captura por unidad de esfuerzo (CPUE) se analizaron dentro del modelo de observación y se utilizaron para condicionar los OM. En 2024, la MSE multi-stock para tónidos tropicales incorporará escenarios de cambio climático, y desarrollará y probará de forma preliminar CMP multi-stock.

Se señaló que es importante recibir aportaciones de la Subcomisión 1 para definir y priorizar los objetivos de ordenación actuales.

2.1.6 Gráficos estandarizados para informar de los resultados de la MSE: Una actualización de Slick

Slick es un paquete R y una aplicación en línea que se ha desarrollado como herramienta para la comunicación eficaz e interactiva de los resultados de la MSE. En la presentación SCRS/P/2024/075 se mostró al Grupo una versión actualizada de Slick para recabar opiniones y contribuir al debate sobre el desarrollo de un conjunto estandarizado de figuras para comunicar los resultados de la MSE.

El Grupo examinó Slick y convino en que la elaboración de gráficos estandarizados sería útil para comunicar los resultados de las MSE a los gestores. Los comentarios y opiniones del Grupo se incorporarán a los futuros desarrollos del paquete.

Esto suscitó la cuestión de si deberían desarrollarse para ICCAT gráficos estandarizados para comunicar los resultados de las MSE. El Grupo recomendó que se identificara y presentara un conjunto estándar de gráficos para mostrar los resultados de las MSE para cada aplicación de MSE. La aplicación Slick es una plataforma útil y flexible para este fin. Slick también se utilizó eficazmente durante los talleres de formación en la MSE de ICCAT para los túnidos tropicales en 2023. El código está disponible a través de GitHub y los desarrolladores planean publicarlo a través de CRAN para asegurar el control de versiones.

El Grupo observó que podrían persistir algunas dificultades en presentación de los resultados de las MSE (por ejemplo, en relación con múltiples stock/especies, con la traducción de los resultados de las MSE realizadas antes de esta aplicación). Mientras que algunas MSE pueden requerir materiales de presentación a medida, la aplicación Slick es una plataforma útil de código abierto para obtener un código de presentación básico que puede modificarse posteriormente. El desarrollador de Slick (Dr. Hordyk) se ha ofrecido a ayudar a los usuarios a crear objetos Slick, y acepta abiertamente solicitudes de extracción de GitHub y codesarrollo.

El Grupo recomendó que las MSE actuales y futuras de ICCAT utilicen aplicaciones gráficas fáciles de usar que permitan comparar y utilizar las MSE para la creación de capacidad, por ejemplo, la Slick App.

El Grupo debatió el futuro apoyo y desarrollo de la aplicación web. La aplicación Slick está financiada actualmente por la Ocean Foundation hasta mediados de 2027 y se alojará en el servidor Blue Matter Science. El Grupo señaló la importancia de que Slick se traduzca al francés y al español y el desarrollador confirmó que la traducción está en curso. El Grupo recomendó que las MSE de ICCAT se alojen en la página web de ICCAT, incluyendo aplicaciones gráficas fáciles de usar (por ejemplo, Slick). Esta recomendación va acompañada de los costes asociados y las necesidades de espacio en el servidor. La aplicación es de código abierto y puede alojarse en cualquier lugar, incluso en los portátiles de los usuarios, mediante la ejecución del código a nivel local.

2.1.7 FLBEIA: Un modelo de simulación para realizar la evaluación bioeconómica de las estrategias de ordenación pesquera.

En la presentación SCRS/P/2024/074 se mostró FLBEIA, un paquete R para llevar a cabo un modelo de evaluación del impacto bioeconómico y evaluar diferentes estrategias de ordenación en el marco de la MSE. FLBEIA se está utilizando para la MSE de atún blanco del norte y multi-stock túnidos tropicales. El modelo es flexible, puede dar cabida a múltiples stocks, múltiples flotas y métiers dentro de las flotas, y puede ser estacional. Las pesquerías mixtas pueden explotarse mediante un esfuerzo predeterminado, enfoques para pesquerías mixtas (enfoque F_{CUBE} , maximización del beneficio), o pesquerías secuenciales (maximización del beneficio considerando el comportamiento estacional de la flota). Los OM pueden incluir covariables medioambientales, ecosistémicas y socioeconómicas. El modelo se desarrolla de forma modular para facilitar el desarrollo y el uso de nuevas funciones. La presentación incluye enlaces al código fuente del paquete y a la documentación asociada.

El Grupo señaló los retos asociados a la recopilación de datos para parametrizar los submodelos económicos, especialmente para los stocks que abarcan varias CPC, cada uno de los cuales podría requerir parametrizaciones separadas del modelo económico. La flexibilidad para permitir la bioeconomía dentro de este marco es algo positivo, teniendo en cuenta que la economía desempeña un papel clave en muchos objetivos de ordenación pesquera. Puede que sea necesario colaborar más con economistas para aprovechar esta funcionalidad. La MSE multi-stock de túnidos tropicales no incluirá un submodelo económico debido a la limitada disponibilidad de datos y se asumirá una dinámica constante de la flota en el futuro.

2.1.8 Modelo de error de observación para el nuevo marco de evaluación de estrategias de ordenación para el atún blanco del Atlántico norte

En la presentación SCRS/P/2024/073 se proporcionaba el modelo de error de observación (OEM) para la nueva MSE de atún blanco del norte. Se mostró el acondicionamiento de FLBEIA con el resultado del caso base de Stock Synthesis. Se presentaron los detalles del enfoque de modelación del error de observación, haciendo hincapié en cómo se generarían los datos en el periodo de proyección de la MSE para mantener la autocorrelación, la varianza y la relación con la biomasa vulnerable o la abundancia en función de la CPUE. Las series temporales históricas de CPUE se introdujeron de tres formas diferentes para evaluar cuál es la forma más adecuada de introducirlas en la MSE: valores observados, valores observados simulados considerando la incertidumbre con un coeficiente de variación (CV) de la CPUE, valores observados simulados aplicando un error a la biomasa vulnerable o a la abundancia como el enfoque utilizado en la proyección. La MSE de atún blanco del norte se proyectó con capturas medias recientes y capturas elevadas para garantizar un comportamiento aceptable del modelo y la continuidad entre la dinámica histórica y la del periodo de proyección.

La incertidumbre histórica en los índices de CPUE se consideró siguiendo varios enfoques, y se planteó al Grupo la cuestión de cómo debía considerarse la incertidumbre histórica. Sin embargo, no hubo más debates sobre este tema por falta de tiempo. Se observó que la incertidumbre en los valores históricos de las CPUE no se ha incorporado o considerado en los modelos de error de observación de otras MSE de ICCAT, en las que los valores históricos de las CPUE son fijos.

El Grupo recomendó que se estudiara más a fondo cómo se está utilizando la incertidumbre de las series de CPUE para el OEM.

2.1.9 Hoja de ruta preliminar para el desarrollo de la MSE

En el documento SCRS/2024/103 se presentó una hoja de ruta preliminar para el desarrollo del marco general de la MSE que organiza los procesos de MSE en tareas y fases. La hoja de ruta incluye guillotinas de datos y organiza a los participantes en varios grupos para maximizar la eficacia del proceso y el valor de las contribuciones de los participantes. La hoja de ruta incluye procesos de MSE que incluyen a participantes que no están familiarizados con los conceptos de MSE.

El Grupo apoyó este esfuerzo y se le animó a revisar el documento tras la reunión y a proporcionar comentarios y recomendaciones al autor, que presentará una versión actualizada en la reunión del Grupo de especies de septiembre de 2024.

2.1.10 Desarrollo de la prueba climática: Ensayos de robustez de los procedimientos de ordenación "preparados para el clima»

En el documento SCRS/2024/104 se presentó un conjunto genérico de pruebas de robustez de la MSE basada en el clima para seis stocks de ICCAT que incluían trayectorias futuras moderadas y extremas para el crecimiento somático, el factor de condición, la fuerza de reclutamiento y la supervivencia. Esta demostración de prueba de concepto sirve de base para un debate más amplio sobre las pruebas de robustez de la MSE para fundamentar el asesoramiento táctico de ordenación dadas las hipótesis inciertas de los impactos climáticos.

El autor defiende que este tipo de pruebas de MSE se utilicen para considerar escenarios hipotéticos como pruebas de robustez y hace hincapié en que se demuestre claramente la asimetría en el desempeño de los MP estacionarios frente a los no estacionarios.

El Grupo apoyó esta investigación y este enfoque. A pesar de la escasez de tiempo, el Grupo debatió brevemente cómo podría utilizarse este marco para identificar conjuntos recomendados de OM de robustez, generar un conjunto de MP genéricamente robustos y con buen desempeño, y aportar información al desarrollo de los ECP. El Grupo advirtió además de que no se debía utilizar la etiqueta general de "preparado para el clima", sino que había que ser más específico y describir los escenarios frente a los cuales el MP y los ECP han demostrado su solidez.

El enfoque propuesto en el documento SCRS/2024/104 es, en esencia, el aplicado por Merino *et al.* (2019) para la MSE de atún blanco del norte. Basándose en este estudio, el actual MP de atún blanco del norte es robusto frente a algunos impactos climáticos potenciales. Sin embargo, no debe considerarse totalmente robusto frente al cambio climático, ya que las hipótesis probadas no son necesariamente exactas o exhaustivas en lo que concierne a los futuros impactos climáticos.

2.1.11 Examen de los objetivos, puntos de referencia e indicadores de desempeño de las evaluaciones de estrategias de ordenación de las OROP de túnidos

En el documento SCRS/2024/028 se revisaron las medidas de ordenación relacionadas con la evaluación de estrategias de ordenación (MSE), los procesos de la Comisión Internacional para la Conservación del Atún Atlántico (ICCAT), la Comisión Interamericana del Atún Tropical (IATC), la Comisión del Atún para el Océano Índico (IOTC), la Comisión de Pesca del Pacífico Occidental y Central (WCPFC) y la Comisión para la Conservación del Atún Rojo del Sur (CCSBT) para documentar los puntos de referencia y los límites de probabilidad utilizados en estas MSE. Aunque había algunas similitudes, no se encontraron buenas prácticas comunes derivadas del análisis.

El Grupo debatió la necesidad de definir claramente cómo se calculan los parámetros de desempeño a efectos de comparación, incluida la definición de los años sobre los que se calcularon los puntos de referencia y cómo se calculan las probabilidades (por ejemplo, contabilizar el número de años que caen por debajo de B_{lim} , si una simulación cae o no por debajo de B_{lim}).

El Grupo también expresó su preocupación por el uso de probabilidades extremas ("de cola"), señalando que a menudo son más difíciles de caracterizar. También deberían explorarse las funciones de densidad de probabilidad, que pueden aportar información sobre la distribución y la posible multimodalidad de las distribuciones. Deberían seguir considerándose otros parámetros de desempeño de las MSE.

2.2 Feedback sobre la MSE de ICCAT

2.2.1 Encuesta a las partes interesadas en el atún rojo

El relator para el atún rojo del Atlántico occidental presentó el documento "MSE poll regarding the MSE process" (Encuesta sobre el proceso MSE" (SCRS/2024/059) presentado en primer lugar a la reunión intersesiones del Grupo de especies de atún rojo en abril de 2024 (Anón., 2024d). La encuesta pretende recabar la opinión de los miembros de la Subcomisión y de la Comisión sobre la eficacia del SCRS a la hora de presentar el proceso y la información de las MSE hasta la fecha. El objetivo es determinar las mejores prácticas para el diálogo entre gestores, científicos y partes interesadas, que es fundamental para la MSE. El SCRS utilizará las aportaciones para mejorar el proceso y aumentar el grado general de conocimientos sobre la MSE entre los participantes.

El Grupo se mostró de acuerdo con el valor de la encuesta y debatió la cuestión del grupo de encuestados previsto, sopesando las ventajas de tener una respuesta por CPC o abrirla a cualquier participante en reuniones anteriores de la MSE para obtener una opinión más general. El Grupo acordó que lo más eficaz sería solicitar un sondeo al jefe de delegación de cada CPC ante la Comisión. La opinión de los gestores es lo más relevante para esta encuesta. Puede realizarse una segunda ronda de encuestas para recabar opiniones adicionales de un abanico más amplio de participantes.

El Grupo acordó finalizar la encuesta en las reuniones del SCRS de septiembre. La encuesta se revisará sobre la base de las aportaciones recibidas en esta reunión para eliminar cualquier sesgo en las preguntas y centrarse en que se trata de un proceso de aprendizaje positivo. A continuación, la encuesta actualizada se enviará a los relatores de los grupos de especies del SCRS para que realicen una prueba beta de las respuestas. Después, se elaborará un proyecto de encuesta final perfeccionado, que se presentará en septiembre como documento del SCRS. Incluirá una descripción de cómo se analizarán y tratarán los datos, especialmente en lo que respecta a su confidencialidad.

El Grupo acordó que el presidente del SCRS pida al presidente de la Comisión que distribuya la encuesta a los jefes de delegación de las CPC en la Comisión. Para maximizar la tasa de respuesta, la solicitud hará hincapié en la importancia de esta información para mejorar y agilizar los procesos de MSE de ICCAT. La encuesta se enviará en el periodo entre las plenarios del SCRS y las reuniones anuales de la Comisión, cuando ICCAT ocupa un lugar destacado en la mente de las CPC.

2.2.2 Presentación y aprobación del cuestionario de examen de la MSE

En 2023, la Comisión aportó 30.000 euros de financiación para solicitar un examen externo de los procesos de MSE de ICCAT. Lamentablemente, no se recibió ninguna oferta en respuesta a la convocatoria de ofertas del año pasado, quizás porque la financiación era insuficiente para la cantidad de trabajo requerida, incluida la reunión con todos los relatores de los Grupos de especies del SCRS.

El presidente presentó una propuesta, incluida en la presentación SCRS/P/2024/078, titulada “MSE Process Scorecard for ICCAT Stocks” («Sistema de puntuación de los procesos de MSE para los stocks de ICCAT»), para intentar agilizar el examen para que sea más acorde con la financiación disponible y generar interés entre los posibles revisores expertos independientes. Sin embargo, el Grupo temía que el examen parcial fuera inadecuado a la hora de proporcionar el nivel de detalle que se pretendía con este examen y pudiera socavar inadvertidamente los progresos realizados hasta la fecha.

Por consiguiente, el Grupo decidió volver a publicar la convocatoria de ofertas de 2023, modificando únicamente las fechas de entrega, cuando era pertinente. Si no se reciben ofertas, la Secretaría señaló que ICCAT iniciará en breve su 3ª revisión independiente y, dado que la MSE abarca tanto el funcionamiento del SCRS como el de la Comisión, el proceso de MSE podría incluirse en esa revisión global.

3. Mejores prácticas de modelación de la captura por unidad de esfuerzo (CPUE)

3.1 Modelación de la captura por unidad de esfuerzo para la evaluación de stocks

El experto externo invitado a la reunión, el Dr. Simon Hoyle (Hoyle *et al.*, 2024), presentó una visión general (SCRS/P/2024/080) de las buenas prácticas en la estandarización de la CPUE para la evaluación de stocks. El examen se centraba en las cuestiones más relevantes para las OROP de tónidos y que apoyan el desarrollo de recomendaciones para los análisis de CPUE. Se aportaron comentarios adicionales sobre dos temas de interés para el WGSAM: i) recomendaciones de contenido para los documentos de CPUE, y ii) enfoques para proporcionar CPUE para su uso en procedimientos de ordenación.

El Grupo preguntó sobre la recomendación del documento que afirma que la escisión de las series de CPUE no es una buena práctica. Existen alternativa para no escindir la CPUE, lo que incluye la modelación de un cambio en la capturabilidad.

Se mencionó que el uso de ratios de especies en las capturas como indicador de especies objetivo puede conducir a la hiperestabilidad. Las proporciones de las especies pueden cambiar a lo largo del tiempo simplemente debido a cambios en la abundancia, por lo que, en algunos casos, las proporciones pueden no reflejar los cambios en la especie objetivo. Por lo general, se prefiere el uso de la conglomerados al de las ratios de especies e, idealmente, los conglomerados deberían utilizar otros atributos en el proceso de conglomerado, y no exclusivamente la composición por especies de la captura.

El Grupo respaldó el uso de índices conjuntos como alternativa a los índices individuales en la evaluación de stocks. No obstante, el Grupo observó que estos índices conjuntos no suelen incluir a todas las flotas de la pesquería, ya que algunas flotas no pueden compartir los datos o éstos no están disponibles para ellas. El experto externo sugirió que, en la mayoría de los casos, no resulta práctico combinar más de un tipo de flota en un índice conjunto (por ejemplo, palangre y cebo vivo).

Una cuestión crítica relacionada con la estandarización de la CPUE para la captura fortuita es comprender si se han producido cambios en las operaciones (por ejemplo, cambios en la demanda del mercado, etc.) o en la comunicación de datos (nuevas obligaciones de comunicación) relacionados con la captura fortuita.

El Grupo debatió la capacidad de estimar la progresión del esfuerzo (es decir, el aumento de la capturabilidad a lo largo del tiempo) y consideró la recomendación del experto externo de asumir un porcentaje mínimo de progresión del esfuerzo en las evaluaciones de stock. Los avances tecnológicos tienden a mejorar la eficiencia en todas las industrias y muchas de esas mejoras son pequeñas y se deben a distintos factores. Por lo tanto, el uso de una ganancia de eficiencia anual constante se considera una práctica de modelación razonable para muchas industrias y los autores sugieren que debería ser igual para la industria pesquera. Se propuso que se realizará una estimación global de los índices medios de progresión del esfuerzo para cada tipo de arte y aplicar dichos índices a las evaluaciones de stocks. Suponer una tasa constante de progresión del esfuerzo puede ser mejor que suponer que dicha tasa es cero, como suele ocurrir en la mayoría de las evaluaciones de stocks de ICCAT. Según los autores, la sustitución de buques puede justificar por sí sola una progresión del esfuerzo de las flotas palangreras del orden del 0,5 al 1,5 % anual.

Si se dispone de datos sobre algunas de las covariables que contribuyen a la progresión del esfuerzo (por ejemplo, identificación del buque, uso de GPS, etc.), el proceso de estandarización podrá tener en cuenta parte de la progresión del esfuerzo. En tales casos, es posible que el equipo de evaluación de stock tenga que decidir qué parte la progresión prevista del esfuerzo ya se ha tenido en cuenta durante la estandarización.

Se señaló que el reto de estimar la progresión del esfuerzo es similar al de estimar las tendencias de la mortalidad natural. Los métodos indirectos o el análisis de metadatos se utilizan a menudo para generar estimaciones de la mortalidad natural destinadas a las evaluaciones de stocks. Estimar la progresión del esfuerzo dentro del modelo de evaluación es tan difícil como estimar la mortalidad natural dentro del modelo de evaluación. Se propuso aplicar enfoques similares a los utilizados para la mortalidad natural en la progresión del esfuerzo, por ejemplo, estimar las distribuciones previas a partir de datos obtenidos para pesquerías similares en otros lugares o mediante análisis globales de la progresión del esfuerzo.

Se debatió que, al utilizar las CPUE en la aplicación de las normas de control de capturas para la MSE, es mejor volver a ajustar toda la serie de CPUE con los nuevos datos, en lugar de mantener el modelo de CPUE que se utilizó durante el desarrollo de la MSE.

El Grupo también debatió la posibilidad de actualizar el capítulo sobre CPUE del Manual de ICCAT, pero consideró posponerlo para incluir más detalles sobre los modelos de CPUE espacialmente explícitos, como el Visual, Agile, Simple Threat Modeling (VAST). Se sugirió que, como mínimo, la orientación proporcionada por el Grupo debería ser más fácilmente accesible a través de la página web de ICCAT.

3.2 Examen y posible revisión de las normas de los documentos de la CPUE del SCRS

El Grupo revisó los documentos SCRS/2024/060 y SCRS/2024/061, que destacan los aspectos importantes del proceso de ajuste del modelo VAST que deben tenerse en cuenta al evaluar un modelo espaciotemporal. Los modelos VAST incorporan correlaciones espaciales y espacio-temporales como campos aleatorios gaussianos, gestionando las relaciones no lineales y los datos que faltan.

El Grupo debatió la propuesta del autor sobre las decisiones subjetivas y necesarias que uno debe tomar y transmitir en un documento de estandarización de la CPUE de VAST, y la propuesta adicional sobre el proceso de selección y validación de modelos con diagnósticos espaciotemporales específicos de modelos (Thorson, 2019). Por último, se demostró cómo VAST podía utilizarse para generar índices desglosados por tallas o edades que ayudaran a interpretar si la composición por edades o tallas de un índice combinado estaba cambiando con el tiempo.

Los documentos también comparaban el desempeño de otras configuraciones de modelos alternativas a VAST. Se formularon preguntas sobre la imputación de la información de localización utilizada en los análisis VAST. No quedó claro si las comparaciones del desempeño de VAST frente a otros modelos se realizaron correctamente, ya que algunas covariables temporales se utilizan tanto en el proceso de imputación como en el modelo de estandarización.

El Grupo acordó recomendar que la estructura espacial utilizada en la estandarización de la CPUE sea compatible con la estructura de las flotas utilizada en el modelo o los modelos de evaluación de stock.

No obstante, el Grupo destacó que los índices de CPUE pueden ser útiles para fines distintos de la evaluación de stock. Los modelos VAST, por ejemplo, pueden proporcionar estimaciones de abundancia espacialmente explícitas para la evaluación de vedas espaciales u otras medidas de ordenación espacial. También se observó que las aplicaciones en los documentos SCRS/2024/060 y SCRS/2024/061 se realizaron para un área relativamente pequeña (unos pocos grados de latitud y longitud) en comparación con el área de todo el stock. Lo ideal sería que los modelos de CPUE espacialmente explícitos representaran una porción mayor del stock. Hacerlo puede resultar difícil, ya que no suele disponerse de información detallada sobre la ubicación de todas las flotas. El Grupo sugirió que las ventajas de aplicar un modelo espacial más explícito como el VAST deben sopesarse siempre con el aumento de la complejidad del esfuerzo de modelización. Modelos como VAST pueden ser a veces superiores a los modelos lineales generalizados (GLM) y a los modelos mixtos lineales generalizados (GLMM) tradicionales, pero no siempre. El Grupo sugirió que modelos como VAST pueden reducir los sesgos en las estimaciones de la varianza del índice relacionados con los cambios en la distribución espacial del esfuerzo pesquero.

El Grupo revisó la tabla orientativa para la estandarización de la CPUE desarrollada el año pasado (Anón., 2023) y debatió la introducción de nuevos elementos, siguiendo en gran medida las recomendaciones proporcionadas en la presentación SCRS/P/2024/080. El debate resultante llevó a añadir algunos elementos nuevos, como se indica a continuación. Se acordó que la orientación de la tabla se aplica sobre todo al modelo lineal generalizado (GLM), al modelo lineal mixto generalizado (GLMM) y al modelo aditivo generalizado (GAM). Es necesario ampliar la orientación para los elementos que son específicamente relevantes para otros tipos de estandarización de la CPUE, como los modelos que tienen en cuenta explícitamente la autocorrelación espacial (por ejemplo, VAST) y para los modelos que incluyen explícitamente el hábitat, como los que modelan las interacciones de los artes y los peces en función de la profundidad. En Thorson (2019) se pueden encontrar algunas orientaciones específicas para este tipo de modelos. Estas directrices adicionales se seguirán estudiando en una futura reunión del WGSAM.

Directrices para la presentación de documentos del SCRS sobre la estandarización de la CPUE

- Descripción de los datos y discusión
 - Principales cambios de ordenación, incluidos los TAC (cuadro actualizado)
 - Cambios de mantenimiento de registros/cuaderno de pesca/observador a lo largo del tiempo (tabla actualizada)
 - Control de calidad pericial o científico
 - Captura
 - Unidad de captura (número o biomasa).
 - Tasas de descarte a lo largo del tiempo
 - Problemas de identificación de especies a lo largo del tiempo
 - Esfuerzo (por ejemplo, lance, marea, etc.).
 - Covariables disponibles
 - Otros problemas importantes relacionados con la calidad de los datos a lo largo del tiempo
 - Limpieza de datos de la Fase I
 - Filtros de datos, proporciones restantes en cada etapa
 - Proceso de selección del buque principal
 - Imputación de covariables
 - Representatividad (% de cobertura) de la flota y el stock/región a lo largo del tiempo
 - Porcentaje de observaciones positivas (es decir, lances, mareas, etc.)
- Caracterización (diagrama de todo)
 - Mapa de la distribución temporal de las muestras/esfuerzo pesquero
 - Distribución temporal/espacial de la frecuencia de tallas, madurez, ratio de sexos y composición por especies (según proceda)
 - Características de la flota (por ejemplo, capacidad, rotación y cambios de equipamiento)
 - Características del lance (por ejemplo, hora del lance, anzuelos por cesta, material del arte, tipos de anzuelo y número de anzuelos)
 - Control de calidad del conjunto de datos final de la Fase II
- Estrategia en función de la especie objetivo
 - Debate sobre la definición de la estrategia en función de la especie objetivo
 - Exploración de datos (por ejemplo, composición de especies, características de los lances, objetivos nominales)
 - Identificación de la "flota principal"
 - Descripción de la metodología de cuantificación de cualquier especie objetivo, incluidos los diagnósticos
- Describir modelos
 - Supuestos
 - Proceso de selección de modelos
 - Fórmula del modelo, supuestos de distribución estadística
 - Descripción de la caracterización de la incertidumbre en el modelo estandarizado
- Diagnósticos
 - Gráficos de residuos (por ejemplo, estándar, cuantil, gráficos por covariable, gráficos de residuos simulados DHARMA (paquete R (Hartig, 2022)) y resolución espacial)
 - Gráficos de coeficiente
 - Gráficos de influencia
 - Gráficos de influencia de covarianza
 - Gráficos graduales
 - Gráficos de coeficientes implícitos residuales (muestran la tendencia de cada zona/buque/conglomerado)
 - Representación gráfica del índice estandarizado frente al índice nominal a lo largo del tiempo, y la ratio
 - Análisis de patrones retrospectivos (similar a una técnica de evaluación de stock)
- Resultados
 - Tablas de tamaños de la muestra, número de observaciones (registros, mareas, buques), CPUE nominales y estandarizadas y varianza

- Estimaciones de coeficientes, incluidos los gráficos de coeficientes
- Tablas de varianza
- Los elementos correspondientes de la Tabla de evaluación de la CPUE de los grupos de especies (Tabla 1 en Anón., 2017).

4. Herramienta de estimación de las capturas fortuitas (BYET)

4.1 Informe de progresos del contratista

En el documento SCRS/024/018 se presentaron los resultados del taller de formación de 2023 y las recomendaciones para mejorar la herramienta de estimación de capturas fortuitas (BYET).

El Grupo examinó los progresos realizados por los contratistas en el desarrollo de BYET. A partir de las recomendaciones formuladas en el taller de pruebas beta celebrado en 2023, los contratistas describieron una serie de mejoras que está previsto incluir en la herramienta. El Grupo preguntó si alguna de las mejoras propuestas ya se había incorporado a BYET y, en caso afirmativo, si ya existe una nueva versión de la herramienta. El contratista indicó que esas mejoras aún no se han introducido en la versión actual de BYET. Los autores de la herramienta seguirán elaborando directrices y resultados para facilitar la documentación de la metodología utilizada en la estimación de las capturas fortuitas.

4.2 Taller de formación BYET en 2024 y posible taller en 2025

El Grupo debatió sobre el próximo Taller de ICCAT sobre el uso de la herramienta de estimación de capturas fortuitas (15-17 de julio de 2024). Se señaló que los términos de referencia del taller exigen que los participantes aporten sus propios datos. El Grupo preguntó si los contratistas facilitarían algún recurso en relación con los datos necesarios. Se señaló que existe un plan para proporcionar a los participantes, antes del taller, directrices que garanticen que los datos estarán en el formato adecuado para utilizarlos como entrada en BYET.

El Grupo tomó nota de que uno de los requisitos para los participantes del taller de formación es tener cierta experiencia en el lenguaje de programación R. Reconociendo que tal requisito limitará el número de científicos que puedan participar en la formación futura y utilizar BYET, el Grupo preguntó sobre la posibilidad de desarrollar una aplicación Shiny basada en la web como interfaz para ejecutar el código R de BYET. Aunque los contratistas indicaron que el desarrollo de una aplicación de este tipo es conceptualmente posible, el desarrollo de la aplicación Shiny requerirá recursos financieros adicionales.

El Grupo preguntó cuáles eran los criterios utilizados para seleccionar a los participantes en el taller de formación de 2024. Se explicó que los criterios establecían que los participantes fueran los científicos nacionales responsables de estimar las capturas fortuitas, que tuvieran conocimientos prácticos del lenguaje de programación R y que pudieran acceder a los datos de los observadores y de los cuadernos de pesca.

Además del próximo taller de formación de 2024, el Grupo indicó que será necesario un taller adicional en 2025 para aumentar la creación de capacidad. Se señaló que el Subcomité de ecosistemas y capturas fortuitas había formulado una recomendación similar en relación con la formación complementaria para la herramienta BYET.

Por último, el Grupo debatió la necesidad de financiación adicional para apoyar el desarrollo de BYET, el desarrollo de la aplicación Shiny y talleres de formación adicionales. Dada la gran carga de trabajo del WGSAM, se acordó la necesidad de priorizar en el plan de trabajo las tareas del Grupo y la solicitud de financiación. Además de la financiación de la Comisión, las contribuciones financieras voluntarias de las CPC se identificaron como otra fuente potencial de financiación.

5. Cambio climático

5.1 Comentarios sobre el Plan de acción propuesto sobre cambio climático

El presidente del SCRS había solicitado que se incluyera en el orden del día del WGSAM, para su debate, el Plan de acción propuesto sobre cambio climático, que se examinará en la Reunión del Grupo conjunto de expertos en cambio climático de los días 2 y 3 de julio de 2024. Al abrir el debate sobre este punto, el presidente del SCRS explicó que esta Reunión conjunta de expertos en cambio climático sería una reunión conjunta del SCRS y la Comisión, y que el SCRS debería participar activamente en el debate sobre el plan de acción propuesto, identificando cualquier aspecto positivo o posible añadido, así como cualquier preocupación, como la viabilidad, la idoneidad y la actual falta de recursos para llevar a cabo el Plan propuesto.

Muchas de las acciones propuestas pueden implicar cambios en las metodologías del SCRS. Por lo tanto, el presidente del SCRS solicitó la opinión del WGSAM no sólo sobre el plan de acción general propuesto, sino también sobre las implicaciones y oportunidades con respecto a los métodos. Se señaló que en el anexo del Plan de acción propuesto sobre cambio climático se incluyen varias preguntas pertinentes.

El Grupo observó que el Plan de acción propuesto era muy amplio, sin muchas preguntas concretas para las que el SCRS pudiera aportar respuestas buenas y/o específicas. Por tanto, el Grupo formuló algunas observaciones generales.

Se acordó que, hasta que los objetivos estén más claros o se identifiquen las tareas específicas, sería prematuro evaluar los recursos adicionales (por ejemplo, datos, personal, infraestructura, financiación de la investigación y participación de científicos nacionales con la experiencia pertinente) que puedan ser necesarios. Con respecto a la adecuación de la estructura actual del SCRS, se informó al Grupo de que las Jornadas de trabajo del SCRS celebradas del 18 al 20 de marzo de 2024 recomendaron que las cuestiones relacionadas con el cambio climático se abordaran inicialmente utilizando la estructura actual del SCRS en lugar de crear nuevos grupos de trabajo.

El Grupo consideró que podría ser una buena idea que el WGSAM se centrara en uno o dos temas en los que existen conocimientos y experiencia y en los que se puede avanzar a corto plazo (por ejemplo, estandarización de la CPUE y la MSE). Hubo acuerdo en que la MSE era una vía clara, en la que se podían realizar posibles pruebas de solidez para proporcionar un asesoramiento en cuanto al cambio climático que pudiera ser relativamente robusto. Cabe mencionar que los impactos del cambio climático aún no están claros y podrían seguir sin estarlo en el futuro, por lo que no se espera que el asesoramiento del SCRS sea totalmente sólido frente a los efectos del cambio climático (es decir, seguro frente al clima), pero las pruebas de robustez de la MSE deberían ayudar a seleccionar los procedimientos de ordenación (MP) que podrían considerarse relativamente más sólidos frente a los efectos probados del cambio climático que otros MP candidatos.

El Grupo también señaló que aún NO existen definiciones claras de términos como "seguro para el clima, preparado para el clima", etc., y que debería evitarse utilizar terminología ambigua que aún no está claramente definida.

Se mencionó que el modelo VAST y otros modelos espaciotemporales similares pueden ser herramientas útiles para evaluar el impacto del cambio climático en la estandarización de la CPUE.

5.2 Identificación de las cuestiones relativas al cambio climático más relevantes para la ordenación de los stocks

5.3 Unificación de escenarios climáticos futuros que deben tenerse en cuenta

Hubo dos temas secundarios adicionales de esta sección, (i) Identificación de las cuestiones relativas al cambio climático más relevantes para la ordenación de los stocks y ii) Unificación de los escenarios climáticos futuros que deben tenerse en cuenta, que no se debatieron suficientemente por falta de tiempo.

6. Recomendaciones

Recomendaciones con implicaciones financieras

1. El Grupo recomendó que, además del taller de formación de 2024, se organice otro sobre la herramienta de estimación de capturas fortuitas (BYET) en 2025, con la expectativa de que se aumente el número de CPC que informen al respecto (descartes vivos y muertos).
2. El Grupo recomendó poner en práctica las recomendaciones del taller BYET en 2023, y el desarrollo de la aplicación Shiny como interfaz para ejecutar el código R de BYET, y considerar cualquier otra sugerencia del taller de 2024.

Recomendaciones sin implicaciones financieras

1. El Grupo recomendó que se estableciera un conjunto de gráficos y tablas estandarizados que deberían incluirse en cada uno de los productos de la MSE de ICCAT. Estos gráficos estandarizados pretenden fomentar una mayor coherencia de las comunicaciones de las MSE. El paquete estándar de gráficos deberá incluir lo siguiente: gráficas de caja de indicadores de desempeño seleccionados con o sin superposición de

violín, diagramas de series temporales de Kobe, series temporales de biomasa y mortalidad por pesca relativas, gráficos de compensación de factores y una tabla de resultados, o "diagrama de tipo patchwork". Lo ideal sería acordar también un conjunto estándar de indicadores de desempeño para las gráficas de caja, los gráficos de compensación de factores y los diagramas de tipo patchwork, teniendo en cuenta que algunos gráficos son más adecuados que otros a la hora de mostrar los resultados de los distintos tipos de indicadores de desempeño (por ejemplo, las gráficas de caja y los gráficos de violín muestran la variabilidad entre simulaciones, sin embargo no funcionan tan bien para los indicadores de desempeño que se expresan como probabilidad). El Grupo recomendó además que el conjunto de gráficos estandarizado se incluyera en una aplicación gráfica fácil de manejar.

2. El Grupo recomendó que se incluyera en todas las MSE de ICCAT un conjunto de pruebas de robustez frente al cambio climático por defecto en relación con los impactos en los parámetros de reclutamiento o mortalidad natural. Habría que estudiar más detenidamente cómo se desarrollan y condicionan esos escenarios de modelo operativo de robustez. Estas pruebas de robustez podrían revisarse para reflejar los cambios específicos del stock a medida que se disponga de información pertinente.
3. El Grupo recomendó que la página web de ICCAT incluyera materiales relativos a las MSE con diferentes niveles de restricción de acceso e información detallada para uso del SCRS y del público en general.
4. El catálogo de programas informáticos de ICCAT tiene por objeto documentar los procedimientos adoptados para validar los programas informáticos utilizados habitualmente por los distintos grupos de especies. El Grupo recomendó que se incluyera en la página web de ICCAT el software utilizado para las MSE. El Grupo recomendó añadir FLBEIA y openMSE con enlace al repositorio GitHub FLBEIA y al sitio web de openMSE, respectivamente, donde están disponibles la documentación, las versiones de lanzamiento y el código actualizado.
5. El Grupo recomienda que los grupos de especies definan durante las reuniones preparatorias de datos su enfoque preferido para estimar la incertidumbre en la evaluación del estado del stock, ya sea un único modelo de evaluación "óptimo" o un enfoque de matriz con el eje de incertidumbre y los niveles definidos para cada eje.

7. Plan de trabajo para 2025

El presidente presentó un borrador del plan de trabajo para 2025 que se finalizará en los periodos intersesiones y se presentará en la reunión plenaria del SCRS.

8. Otros asuntos

8.1 Documentos SCRS

El SCRS/2024/084 identificó un flujo de trabajo Markov chain Monte Carlo (MCMC) para obtener la incertidumbre de los parámetros derivados y estimados de Stock Synthesis con un ejemplo de aplicación del tiburón azul del Atlántico norte (un stock relativamente pobre en datos).

Los autores señalaron que el flujo de trabajo MCMC implementado en su aplicación de ejemplo puede ser útil para identificar y reformular parámetros de evaluación de stock mal estimado (principalmente la selectividad) y puede acelerar el tiempo de ejecución de MCMC de evaluación de stock. Los autores recomendaron que, si se utiliza el flujo de trabajo MCMC, podría ser beneficioso integrarlo en el desarrollo del modelo y el examen de los diagnósticos de evaluación de stock.

El Grupo debatió si es necesario hacer MCMC para que una evaluación muestre la incertidumbre en el modelo y proporcione el diagrama de fase de Kobe y la matriz de estrategia de Kobe 2 (K2SM). Los autores señalaron que en la Reunión del Grupo de trabajo sobre métodos de evaluación de stocks (WGSAM) de 2019 (Anón., 2019) se debatieron múltiples métodos de cálculo de la incertidumbre en el modelo y entre los modelos para proporcionar un diagrama de fase de Kobe y la matriz de estrategia K2SM, incluido un enfoque multivariante log-normal (MVLN) Monte-Carlo para estimar la incertidumbre estructural sobre el estado del stock y las proyecciones futuras. El Grupo debatió que el método MVLN ofrece una solución prometedora que permitiría elaborar el diagrama de la fase de Kobe y la matriz de estrategia K2SM a tiempo para la adopción del informe de evaluación de stock. También podría ser un método para combinar los resultados de múltiples plataformas de modelización, pero hay que tener cuidado de que las diferencias importantes entre los modelos se comuniquen adecuadamente y no se pierdan en la presentación.

El Grupo debatió sobre el uso de una matriz de incertidumbre estructural y de métodos adecuados para ponderar los ensayos individuales, y sobre el modo en que la incertidumbre en los diferentes modelos puede compararse con la incertidumbre en el modelo. El Grupo tomó nota de que se trata de un ámbito de investigación activo, y que está relacionado con la ponderación de los modelos operativos en un proceso de MSE. El Grupo debatió las situaciones en las que la incertidumbre estructural influye más, o es mayor que la incertidumbre en el modelo, y viceversa, y cómo asesorar en estas situaciones.

El Grupo observó que en las reuniones de preparación de datos deberían darse orientaciones claras para el marco de evaluación y que, si se va a investigar la MCMC, esto debería ocurrir después de los ensayos iniciales de continuidad para investigar la capacidad de la MCMC de caracterizar adecuadamente la incertidumbre, y que los grupos de evaluación indiquen cómo debe caracterizarse la incertidumbre en la evaluación.

Se sugirió que los Grupos de especies definan durante la reunión preparatoria de datos el enfoque que utilizarán para estimar la incertidumbre en la evaluación del estado del stock, ya sea un único modelo de evaluación "óptimo" o un enfoque de cuadrícula con el eje de incertidumbre y los niveles definidos para cada eje. Para la última opción, también será importante que los Grupos de especies acuerden el esquema de ponderación de los componentes de la matriz. A continuación, el equipo de modelización deberá elaborar un plan de trabajo entre sesiones acordado por el Grupo de especies que contemple:

1. diagnósticos y decisiones sobre modelos únicos o de un enfoque de matriz,
2. evaluar si las definiciones de incertidumbre son razonables o probables, basándose en las pruebas disponibles y su coherencia biológica, e
3. identificar posibles combinaciones de parámetros en las matrices que sean biológicamente improbables.

El objetivo es que el Grupo de especies disponga de contenido suficiente para completar el trabajo y emitir asesoramiento sobre ordenación durante la reunión de evaluación.

El Grupo también recomendó continuar la comparación estadística del enfoque lognormal multivariado (MVLN) para estimar la incertidumbre frente a la MCMC para diferentes especies y escenarios.

En el informe de la Reunión del Subcomité de ecosistemas y capturas fortuitas (Anón., 2024f) se describían los posibles indicadores demográficos para evaluar si un stock presenta una distribución de edades y tallas indicativa de un stock sano que pueden proporcionarse a partir de los resultados actuales de la evaluación de stock. Los indicadores son los considerados por el Taller del Consejo internacional para la exploración del mar (ICES) para comparar los indicadores de los objetivos de ordenación D3 de la Política pesquera común (CFP) y de la Directiva marco sobre la estrategia marina (MSFD) mediante simulaciones (WKSIMULD) (ICES 2024). El autor señaló que este documento se debatió en la Reunión del Subcomité de ecosistemas y capturas fortuitas de mayo de 2024 (Anón., 2024f) y que el documento no se presentó a este Grupo.

El presidente señaló que sería difícil hacer recomendaciones sobre cuestiones a las que se hace referencia en un documento que no se ha presentado al Grupo. En general, el Grupo está de acuerdo en que esos indicadores pueden ser útiles, pero podría haber otros indicadores basados en la edad y que es necesario establecer un vínculo claro entre los indicadores y el asesoramiento de ordenación. El Grupo considera que cada Grupo de especies sería un foro más adecuado para debatir y considerar los indicadores del informe de la Reunión del Subcomité de ecosistemas y capturas fortuitas (Anón., 2024f) para su evaluación.

8.2. Catálogo de software

Durante la presentación del SCRS/P/2024/074 (véase la sección 2), se propuso incluir el paquete FLBEIA en el catálogo de software de evaluación de stocks de ICCAT. FLBEIA es una caja de herramientas de simulación implementada como una biblioteca de R que facilita el desarrollo de evaluaciones de impacto bioeconómico de estrategias de ordenación pesquera. Se construye bajo un marco de evaluación de estrategias de ordenación utilizando bibliografías como la de Fisheries Library in R (FLR). FLBEIA es un programa informático revisado por pares y utilizado por ICES y la Organización de Pesca del Atlántico norte (NAFO), y en los procesos de MSE del atún blanco del Atlántico norte y de túnidos tropicales multistock de ICCAT. El Grupo acordó incluir FLBEIA en la página web de ICCAT mediante un enlace a la página GitHub de FLBEIA, con la documentación necesaria (por ejemplo, resumen, referencia, manual de usuario).

El presidente recordó al Grupo que el software de evaluación de stock que figura en el catálogo debe disponer, por ejemplo, de documentación, control de versiones, comprobación de errores, pruebas de simulación y un manual de uso. También se recordó al Grupo que el protocolo para incluir un elemento en el catálogo de software de ICCAT se creó en 2015 en la reunión del Grupo de trabajo sobre métodos de evaluación de stock (WGSAM) de 2015 (Anón., 2016), y se sugirió actualizar este procedimiento dado que el SCRS ha ido pasando de un paradigma de evaluación de stocks a un paradigma que incluye MSE.

El procedimiento establecido en 2015 solicita:

1. Ponerse en contacto con los presidentes de los Grupos de trabajo sobre especies con un resumen de los antiguos requisitos y cuestiones adicionales que han surgido desde la creación del Catálogo de software, por ejemplo, en relación con el Plan estratégico, el marco de asesoramiento de Kobe, , Iniciativa estratégica de ICES sobre métodos de evaluación de stock (SISAM) (ICES, 2012) / Conferencia mundial sobre métodos de evaluación de stock (WCSAM) Boston, Estados Unidos, 15-19 de julio de 2013 la evaluación reciente y el uso de métodos de evaluación de stock como parte de un Procedimiento de ordenación (MP) al realizar MSE.
2. Pedir a los presidentes que examinen si los antiguos requisitos siguen siendo adecuados o necesitan actualizarse, y que propongan un conjunto de requisitos revisados.
3. Pedir a los presidentes que utilicen estos nuevos requisitos para "certificar" la nueva versión de Modelo de producción de stock que incorpora covariables (ASPIC) (a modo de ejemplo).
4. Sondar la opinión de los desarrolladores de software, ya que, si el proceso se vuelve demasiado pesado, no se desarrollará ningún software.
5. Sondar las opiniones de otras OROP y organismos que utilizan métodos de evaluación de stock.
6. Presentar los resultados del ejercicio al SCRS, que aprobaría un nuevo protocolo.

En relación con las páginas web de ICCAT para el catálogo de software y la MSE, el Grupo también debatió cuestiones técnicas relativas a la anterior recomendación del Grupo en 2023 de que la Secretaría de ICCAT actualice la página web de MSE del sitio web de ICCAT para incluir material de creación de capacidad e información pertinente para cada uno de los cinco procesos actuales de MSE de ICCAT, incluyendo documentos de especificaciones de pruebas, resúmenes de resultados, decisiones de la Comisión y enlaces a los códigos y a las aplicaciones Shiny. La Secretaría expresó la necesidad de que el SCRS ofrezca pautas sobre la puesta en común de los materiales de MSE, ya que algunos de ellos aún no se han abierto al público. El Grupo recomendó diferentes niveles de acceso a información detallada para usar los resultados del SCRS, y crear un subgrupo *ad hoc* que incluya a la Secretaría para debatir la presentación de una propuesta para el SCRS. Se propuso que el Subgrupo *ad hoc* sobre comunicaciones de la MSE revisara los siguientes elementos generales:

1. La MSE por especie:
 - a. Documentación (por ejemplo, el documento de especificaciones técnicas BFT)
 - b. Código fuente (acceso restringido)
 - c. Aplicación diseñada específicamente para un determinado proceso de MSE
 - d. Evaluaciones de ensayos
 - i. Matriz de referencia
 - ii. ¿Ensayos robustos/ensayos sobre cambio climático?
 - iii. Actualizaciones
 - iv. Evaluación anual (EC) y de MP programada (TAC)
 - e. Documentos relevantes del SCRS
 - f. Recomendaciones y resoluciones pertinentes adoptadas por la Comisión
2. Recursos de MSE:
 - a. Enlaces a herramientas educativas de MSE
 - b. Recursos de comunicación de MSE de ICCAT
 - i. Embajadores
 - ii. Presentaciones a la Comisión/Subcomisiones
 - iii. Informes
 - iv. Otros

8.3 Financiación para investigación

El presidente del SCRS recordó al Grupo que se ha solicitado a todos los grupos de trabajo y subcomités que desarrollen planes de investigación a largo plazo (6 años) para facilitar la planificación de la investigación estratégica, informar sobre el calendario y la duración probable de los proyectos de investigación y de su secuencia, y contribuir a una planificación coordinada en el SCRS. Además, las solicitudes específicas de investigación,

incluidas las necesidades de financiación, deberán facilitarse para los dos primeros años, de modo que coincidan con el ciclo presupuestario inicial de la Comisión y se revisen en la Sesión plenaria del SCRS y se incluyan en el Informe anual del SCRS. Esta recomendación se hace extensiva al WGSAM para que se desarrolle próximamente siguiendo los formatos y directrices del *Informe del periodo bienal 2022-2023, Parte II (2023), Vol. 2* y del Taller del SCRS de 2024, 18 al 20 de marzo y con el fin de que se alineen dentro del próximo Plan estratégico del SCRS.

El presidente del SCRS informó además al Grupo de que, de acuerdo con las actuales directrices de financiación que han cambiado con respecto a años anteriores, 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 Apéndice 2 al ANEXO 7 del *Informe del periodo bienal 2022-2023, Parte II (2023), Vol. 1*. No se permitirán ampliaciones, pero sí cambios menores entre partidas presupuestarias. Por ejemplo, si después de recibir la aprobación presupuestaria de la Comisión, el Grupo determina que un proyecto requiere más dinero del estimado originalmente, y que otro proyecto puede llevarse a cabo por menos dinero del previsto, puede ser posible transferir fondos del proyecto sobrefinanciado al proyecto infrafinanciado. Sin embargo, esta flexibilidad no se extiende a la supresión total de una partida presupuestaria financiada para proporcionar una mayor financiación a otra partida.

Con el fin de permitir utilizar todos los fondos proporcionados dentro del año natural designado, el presidente del SCRS hizo hincapié en la importancia de recibir todos los TdR para la financiación científica poco después de la Plenaria del SCRS. De este modo, la Secretaría dispondría de más tiempo para completar sus procesos administrativos de emisión de contratos. Así, las convocatorias de ofertas o solicitudes de presupuesto podrían comunicarse antes. El presidente del SCRS señaló que estas directrices, y en particular el plazo para la elaboración de los términos de referencia, eran coherentes tanto con el desarrollo de planes de investigación a más largo plazo (aproximadamente seis años) como con las solicitudes presupuestarias detalladas que cubrieran los dos años siguientes. Esto también facilitará el debate sobre las solicitudes de presupuesto científico propuestas para su presentación en la sesión plenaria del SCRS. Tener 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, además de contribuir a que los proyectos comiencen antes. Dadas las nuevas directrices sobre el uso de los fondos, esta eficiencia es fundamental.

El proceso óptimo para elaborar los TdR consistiría en redactar unos TdR que se presentarían en la reunión anual del Grupo, tras haber sido elaborados en colaboración con el Grupo por correspondencia en la medida de lo posible. El plan de investigación a largo plazo puede servir de orientación. Esto permite al Grupo finalizar la revisión y adopción de los términos de referencia dentro del tiempo limitado disponible en la reunión. Sin embargo, es posible que surjan propuestas nuevas de investigación durante la reunión, sin que haya tiempo para desarrollar TdR en la misma. A discreción del Grupo, éste puede autorizar el desarrollo de TdR tras la reunión siguiendo las orientaciones generales del Grupo. Este trabajo podría llevarse a cabo por el presidente del WGSAM y/o el presidente del SCRS, o por un Subgrupo identificado. De este modo, la elaboración de los TdR constituye un proceso común y bien establecido en el SCRS.

El Grupo tomó nota de las nuevas directrices y de la importancia de facilitar los términos de referencia antes de la reunión anual de la Comisión.

9. Adopción del informe y clausura

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

Referencias

- Anonymous. 2016. Report of the 2015 Interseasonal Meeting of the ICCAT Working Group on Stock Assessment Methods (WGSAM) (Miami, USA – 16 to 20 February 2015). Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 72(8): 2249-2303.
- Anonymous. 2017. Report of the 2017 ICCAT Working Group on Stock Assessment Methods Meeting (WGSAM) (Madrid, Spain, 8-12 May 2017). Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 74(2): 331-378.
- Anonymous. 2019. Report of the 2019 ICCAT Working Group on Stock Assessment Methods Meeting (WGSAM) (Madrid, Spain, 8-12 April 2019). Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 76(5): 1-43.
- Anonymous. 2020. Report of the 2020 Interseasonal Meeting of the ICCAT Bluefin Tuna MSE Technical Group (Madrid, Spain, 24-28 February 2020). Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 77(2): 1-74.
- Anonymous. 2021. Report of the First 2021 Interseasonal Meeting of the Bluefin Tuna Species Group (including BFT-W Data Preparatory) (Online, 5-13 April 2021). Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 78(3): 1-145.
- Anonymous. 2023. Report of the 2023 Meeting of the Working Group on Stock Assessment Methods (Madrid/hybrid 15-18 May 2023). Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 80(6): 1-50.
- Anonymous. 2024c. Report of the 2024 ICCAT Interseasonal Meeting of Bluefin Tuna Species Group (hybrid/Sliema, Malta from 15 to 18 April 2024). SCRS/2024/003 (in press).
- Anonymous. 2024f. Report of the 2024 ICCAT Interseasonal Meeting of Subcommittee on Ecosystems and Bycatch (hybrid/ Madrid, Spain from 27 to 31 May 2024). SCRS/2024/006 (in press).
- Goikoetxea N., Arrizabalaga H., Erauskin-Extramiana M., Merino G., Andonegi E, Santiago J. 2024. Climate change effects on albacore tuna, a review. SCRS/2024/077 (in press).
- Hartig F. 2022. DHARMA: Residual Diagnostics for Hierarchical (Multi-Level / Mixed) Regression Models. R package version 0.4.6, <https://CRAN.R-project.org/package=DHARMA>
- Hordyk A., Huynh Q., Carruthers T. 2021. openMSE: Easily Install and Load the 'openMSE' Packages. R package version 1.0.0, <https://CRAN.R-project.org/package=openMSE>.
- Hoyle S., Campbell R.A., Ducharme-Barth N.D., Grüss A., Moore B.R., Thorson J.T., Tremblay-Boyer L., Winker H., Zhou S., Maunder M.N. 2024. Catch per unit effort modelling for stock assessment: A summary of good practices. Fisheries Research 269 106860.
- ICES. 2012. Report on the Classification of Stock Assessment Methods developed by SISAM. ICES Expert Group reports (until 2018). <https://doi.org/10.17895/ices.pub.22725281.v1>.
- ICES. 2024. Workshop to compare the indicators for CFP and MSFD D3 management objectives through simulations (WKSIMULD3). ICES Scientific Reports. 6:4. 165 pp. <https://doi.org/10.17895/ices.pub.25266475>.
- Merino, G., Arrizabalaga, H., Arregui, I., Santiago, J., Murua, H. *et al.* 2019. Adaptation of North Atlantic Albacore Fishery to Climate Change: Yet Another Potential Benefit of Harvest Control Rules. *Frontiers of Marine Science*. 6: 620. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmars.2019.00620/full>
- Thorson, J.T. 2019. Guidance for decisions using the Vector Autoregressive Spatio-Temporal (VAST) package in stock, ecosystem, habitat and climate assessments. *Fish. Res.* 210: 143–161. Elsevier B.V. doi:10.1016/j.fishres.2018.10.013.

APPENDICES

Appendice 1. Ordre du jour.

Appendice 2. Liste des participants.

Appendice 3. Liste des documents et des présentations.

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

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.

Agenda

1. Opening, adoption of agenda and meeting arrangements
2. Management Strategy Evaluation
 - 2.1 Review the progress and direction on current MSE efforts
 - 2.1.1 North Atlantic albacore MSE (ALB-N MSE)
 - 2.1.2 Atlantic bluefin tuna MSE (BFT MSE)
 - 2.1.3 North Atlantic swordfish MSE (SWO-N MSE)
 - 2.1.4 Western skipjack tuna MSE (SKJ-W MSE)
 - 2.1.5 Multi-stock tropical tunas MSE for eastern skipjack, bigeye, and yellowfin
 - 2.1.6 Standardized graphics for reporting MSE results: an update to Slick
 - 2.1.7 FLBEIA: A simulation model to conduct bio-economic evaluation of fisheries management strategies
 - 2.1.8 Observation error model for the new Management Strategy Evaluation framework for North Atlantic albacore
 - 2.1.9 A preliminary roadmap for MSE development
 - 2.1.10 Developing the climate test: robustness trials for “climate-ready” management procedures
 - 2.1.11 A Review of objectives, reference points, and performance indicators for Management Strategy Evaluations at tRFMOs
 - 2.2 ICCAT MSE feedback
 - 2.2.1 BFT stakeholder poll
 - 2.2.2 Presentation and approval of MSE review questionnaire
3. Catch per unit effort modelling best practices
 - 3.1 Catch per unit effort modelling for stock assessment
 - 3.2 Review and potential revision of SCRS CPUE paper standards
4. Bycatch Estimation Tool (BYET)
 - 4.1 Contractor progress report
 - 4.2 BYET training workshop in 2024 and possible workshop in 2025
5. Climate change
 - 5.1 Comments on the Climate Change Proposed Plan of Action
 - 5.2 Identification of climate change questions most relevant to managing the stocks
 - 5.3 Unification of future climate scenarios to consider
6. Recommendations
7. Workplan for 2025
8. Other matters
 - 8.1 SCRS documents
 - 8.2 Software catalogue
 - 8.3 Research funding
9. Adoption of the report and closure

List of participants ^{1*}**CONTRACTING PARTIES****ALGERIA****Ferhani, Khadra**

Centre National de Recherche et de Développement de la Pêche et de l'Aquaculture (CNRDPA), 11 Boulevard Colonel Amirouche, BP 67, 42415 Tipaza Bou Ismail

Tel: +213 550 735 537, Fax: +213 24 32 64 10, E-Mail: k.ferhani@cnrdpa.dz; ferhani_khadra@yahoo.fr; ferhanikhadra@gmail.com

Tamourt, Amira ¹

Ministère de la Pêche et des Ressources Halieutiques, 16100 Alger

CANADA**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

Hanke, Alexander

Research Scientist, Fisheries and Oceans Canada, 531 Brandy Cove Road, St. Andrews, NB E5B 2L9

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

CHINA, (P.R.)**Feng, Ji**

Shanghai Ocean University, 999 Hucheng Huan Rd, 201306 Shanghai

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

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

Arrizabalaga, Haritz

Principal Investigator, AZTI Marine Research Basque Research and Technology Alliance (BRTA), Herrera Kaia Portualde z/g, 20110 Pasaia, Gipuzkoa, Spain

Tel: +34 94 657 40 00; +34 667 174 477, Fax: +34 94 300 48 01, E-Mail: harri@azti.es

Cardinale, Massimiliano

Associate Professor, Swedish University of Agricultural Sciences, Department of Aquatic Resources (SLU Aqua) Institute of Marine Research, Nyponvägen 27, 45338 Lysekil, Sweden

Tel: +46 761 268 005, E-Mail: massimiliano.cardinale@slu.se

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

* Head Delegate

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

Fernández Llana, Carmen

Instituto Español de Oceanografía (IEO), Consejo Superior de Investigaciones Científicas, C/ Corazón de María, 8, 28002 Madrid, Spain
Tel: +34 91 342 11 32, E-Mail: carmen.fernandez@ieo.csic.es

Liniers Terry, Gonzalo

Instituto Español de Oceanografía (IEO, CSIC), Calle Corazón de María 8, 28002 Madrid, Spain
Tel: +34 915 107 540, E-Mail: gonzalo.liniers@ieo.csic.es; g7linierst@gmail.com

Merino, Gorka

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

Morón Correa, Giancarlo Helar

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

Quelle Eijo, Pablo

Titulado superior de Actividades Técnicas y Profesionales, Centro Oceanográfico de Santander (COST-IEO). Centro Nacional Instituto Español de Oceanografía (CN-IEO). Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), C/ Severiano Ballesteros 16, 39004 Santander, Cantabria, Spain
Tel: +34 942 291 716, Fax: +34 942 275 072, E-Mail: pablo.quelle@ieo.csic.es

Ramos Cartelle, Ana

Ministerio de Economía y Competitividad, Instituto Español de Oceanografía, C.O. De A Coruña, Paseo Marítimo Alcalde Francisco Vázquez, 10 - P.O. Box 130, 15001 A Coruña, Spain
Tel: +34 981 205 362; +34 981 218151, Fax: +34 981 229077, E-Mail: ana.cartelle@ieo.csic.es

Rodríguez-Marín, Enrique

Centro Oceanográfico de Santander (COST-IEO). Instituto Español de Oceanografía (IEO). Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), C.O. de Santander, C/ Severiano Ballesteros 16, 39004 Santander, Cantabria, Spain
Tel: +34 942 291 716, Fax: +34 942 27 50 72, E-Mail: enrique.rmarin@ieo.csic.es

Rueda Ramírez, Lucía

Instituto Español de Oceanografía IEO CSIC. C.O. de Malaga, Puerto pesquero s/n, 29640 Fuengirola Málaga, Spain
Tel: +34 952 197 124, E-Mail: lucia.rueda@ieo.csic.es

Talijancic, Igor

Institute of Oceanography and Fisheries Split, Setaliste Ivana Mestrovica 63, 21000 Dalmatia, Croatia
Tel: +385 214 08047; +385 992 159 26, E-Mail: talijan@izor.hr

Urtizberea Ijurco, Agurtzane

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

GHANA

Kwame Dovlo, Emmanuel

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

GUATEMALA

Tejeda Velásquez, Carlos Alejandro

Especialista en Evaluación de Pesquerías de la Director de Normatividad de la Pesca y Acuicultura, Km 22 carretera a el Pacifico, edificio la Ceiba Tercer Nivel, 01057 Villa nueva
Tel: +502 596 31827, E-Mail: ctejedadipesca2019@gmail.com

GUINEA (REP.)

Kolié, Lansana

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

Soumah, Mohamed

Centre National des Sciences Halieutiques de Boussoura (CNSHB), 814, Rue MA 500, Corniche Sud Madina,
Boussoura, 3738 Conakry
Tel: +224 622 01 70 85, E-Mail: soumahmohamed2009@gmail.com

MOROCCO

Bougharioun, Mohamed

Biologiste des pêches, Institut National de Recherche Halieutique (INRH), Km 7, Route Boujdour, B.P. 127 Bis -
Dakhla, Code postal 73000
Tel: +212 670 683 009, E-Mail: bougharioun@inrh.ma

Khassil, Abderrhmane

Ingénieur halieute, Institut National de Recherche Halieutique (INRH), 2, BD Sidi Abderrahman, Ain Diab., Code
postal 20180 Casablanca
Tel: +212 616 468 817, E-Mail: khassil@inrh.ma

PANAMA

Duarte, Robert

Biólogo, Autoridad de Recursos Acuáticos, Calle 45, Bella Vista, Edificio Riviera, 0819-02398
Tel: +507 511 6036; +507 696 56926, E-Mail: rduarte@arap.gob.pa

Molina, Laura

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

Torres, Modesta

Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panama, Calle 45 Bella Vista, Edificio La Riviera, 7096
Tel: +507 511 6000, E-Mail: mtorres@arap.gob.pa

TUNISIA

Zarrad, Rafik¹

Chercheur, Institut National des Sciences et Technologies de la Mer (INSTM)

UNITED KINGDOM OF GREAT BRITAIN AND NORTHERN IRELAND

Walker, Nicola

Centre for Environment, Fisheries and Aquaculture Science (CEFAS), Lowesfolk Suffolk NR33 0HT
Tel: +44 1502 524450, E-Mail: nicola.walker@cefasc.co.uk

Wright, Serena

Fisheries Scientist, Centre for Environment, Fisheries and Aquaculture Science (Cefas), ICCAT Tagging
Programme, St Helena, Pakefield Road, Lowestoft NR33 0NG
Tel: +44 1502 52 1338; +44 797 593 0487, E-Mail: serena.wright@cefasc.co.uk

UNITED STATES

Babcock, Elizabeth

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

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

Díaz, Guillermo

NOAA-Fisheries, Southeast Fisheries Science Center, 75 Virginia Beach Drive, Miami, Florida 33149
Tel: +1 305 361 4227; +1 305 898 4035, E-Mail: guillermo.diaz@noaa.gov

Die, David

Research Associate Professor, Cooperative Institute of Marine and Atmospheric Studies, University of Miami,
4600 Rickenbacker Causeway, Miami, Florida 33149
Tel: +1 305 421 4607, E-Mail: ddie@earth.miami.edu; dddejean@kutaii.com; ddie@rsmas.miami.edu

Lauretta, Matthew

Fisheries Biologist, NOAA Fisheries Southeast Fisheries Center, 75 Virginia Beach Drive, Miami, Florida 33149
Tel: +1 305 209 6699, E-Mail: matthew.lauretta@noaa.gov

Peterson, Cassidy

Fisheries Biologist, NOAA Fisheries, Southeast Fisheries Science Centre, 101 Pivers Island Rd, Miami, FL 28516
Tel: +1 910 708 2686, E-Mail: cassidy.peterson@noaa.gov

Rice, Joel

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

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

Walter, John

Research Fishery Biologist, NOAA Fisheries, Southeast Fisheries Science Center, Sustainable Fisheries Division,
75 Virginia Beach Drive, Miami, Florida 33149
Tel: +305 365 4114; +1 804 815 0881, Fax: +1 305 361 4562, E-Mail: john.f.walter@noaa.gov

Zhang, Xincheng

NOAA/NMFS/SEFSC, 3500 Delwood Beach Rd., Florida 32408
Tel: +1 850 234 6541 ext. 264, Fax: +1 850 235 3559, E-Mail: Xincheng.Zhang@noaa.gov;
Xincheng.Zhang0115@gmail.com

VENEZUELA

Narváez Ruiz, Mariela del Valle

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

Novas, María Inés

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

Vásquez, Ruth

Ministerio del Poder Popular de Pesca y Acuicultura Torre Este. Piso 17. Oficina de Integración y Asuntos
Internacionales, Oficina de Integración y Asuntos Internacionales, Torre Este. Piso 17. Parque Central. Caracas
E-Mail: conocimientocenipa@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 INTERGOVERNMENTAL ORGANIZATIONS

CONVENTION ON INTERNATIONAL TRADE IN ENDANGERED SPECIES OF WILD FAUNA AND FLORA - CITES

Kim, Hyeon Jeong

CITES Secretariat, Palais des Nations Avenue de la Paix 8-14 1211, 1211 Geneva 10, Switzerland
E-Mail: hyeon-jeong.kim@cites.org

SARGASSO SEA COMMISSION

Kell, Laurence

Visiting Professor in Fisheries Management, Centre for Environmental Policy, Imperial College London, Henstead, Suffolk, SW7 1NE, United Kingdom
Tel: +44 751 707 1190, E-Mail: laurie@seaplusplus.co.uk; l.kell@imperial.ac.uk; laurie@kell.es

OBSERVERS FROM NON-GOVERNMENTAL ORGANIZATIONS

PEW CHARITABLE TRUSTS - PEW

Wozniak, Esther

Pew Charitable Trusts, 901 E Street, NW, Washington DC 20004, United States
Tel: +1 202 540 6588, E-Mail: ewozniak@pewtrusts.org

THE OCEAN FOUNDATION

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

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 EXPERTS

Adao, Ana

Fisheries Scientist, Nature Analytics, Ontario L5G0A8, Canada
Tel: +1 905 452 2113, E-Mail: aadao@natureanalytics.ca

Carruthers, Thomas

Blue Matter, 2150 Bridgman Ave, Vancouver Columbia V7P 2T9, Canada
Tel: +1 604 805 6627, E-Mail: tom@bluematterscience.com

Hoyle, Simon

Consultant to ICCAT, 14 Champion Terrace, 7011 Nelson, New Zealand
Tel: +642 259 98846, E-Mail: simon.hoyle@gmail.com

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

Kimoto, Ai

Taylor, Nathan

List of papers and presentations

| <i>Doc. Ref.</i> | <i>Title</i> | <i>Authors</i> |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| SCRS/2024/018 | Expert-driven testing and proposed improvements to a bycatch estimator toolkit | Babcock B., Harford W.J., Adao A., Gedamke T. |
| SCRS/2024/028 | A review of objectives, reference points, and performance indicators for management strategy evaluation at tRFMOs | Taylor N.G., Miller S., Duprey N. |
| SCRS/2024/060 | Standardization of the fishery dependent index of abundance for Atlantic bluefin tuna in the southwestern Nova Scotia using spatio-temporal modelling based on VAST: 1996 to 2022 | Akia S., Hanke A. |
| SCRS/2024/061 | Standardization of the fishery dependent index of abundance for Atlantic bluefin tuna in the southern gulf of St Lawrence using spatio-temporal modelling based on VAST: 1988 to 2022 | Akia S., Hanke A. |
| SCRS/2024/084 | Example application of MCMC with ADNUTS for a North Atlantic blue shark Stock Synthesis model | Courtney D., Rice J. |
| SCRS/2024/103 | A preliminary roadmap for MSE development | Carruthers T. |
| SCRS/2024/104 | Developing the climate test: robustness trials for climate-ready management procedures | Carruthers T. |
| SCRS/P/2024/063 | Updated summary on North Atlantic ALB MSE | Arrizabalaga H, Merino G., Urtizberea A. |
| SCRS/P/2024/073 | Observation error model for the new Management Strategy Evaluation framework for North Atlantic albacore | Urtizberea A., Morón G., Merino G., Arrizabalaga H. |
| SCRS/P/2024/074 | FLBEIA: Bio-Economic Impact Assessment in FLR | García D., Sanchez S., Prellezo R., Urtizberea A., Andrés M. |
| SCRS/P/2024/075 | Towards standardized graphics for communicating MSE results: an update to Slick | Hordyk A., Miller S. |
| SCRS/P/2024/076 | State of development of tropical tuna Management Strategy Evaluation | Merino G., Urtizberea A., Correa G., Laborda A. |
| SCRS/P/2024/077 | ICCAT bluefin tuna Exceptional Circumstances provisions | Walter J., Rodriguez-Marin E. |
| SCRS/P/2024/078 | MSE process scorecard for ICCAT stocks | Schirripa M. |
| SCRS/P/2024/079 | North Atlantic swordfish MSE – update for WGSAM | Gillespie K. |
| SCRS/P/2024/080 | Good practices in CPUE standardization for stock assessment | Hoyle S., Campbell R.A., Ducharme-Barth N.D., Grüss A., Moore B.R., Thorson J.T., Tremblay-Boyer L., Winker H., Zhou S., Maunder M.N. |

SCRS documents and presentations abstracts as provided by the authors

SCRS/2024/018 - Babcock (2022), R library (<https://ebabcock.github.io/BycatchEstimator/>), has developed a toolkit that uses model-based and design-based procedures in a semi-automated process of estimating total annual bycatch by expanding the data from an observer program to the total effort from logbooks or landings records. As part of ongoing efforts to improve the functionality and user-experience of this toolkit, an expert-driven hybrid workshop was conducted July 25th to 27th, 2023 in Miami, Florida, USA. The goal of this workshop was to allow experts familiar with bycatch data and statistical aspects of fisheries bycatch estimation to engage in ‘beta-testing’ of the BycatchEstimator R package. Workshop participants recommended changes to the workflow of the R package, allowing data setup, design-based estimators, and model-based estimators to be separate steps to improve user experience and to maintain scientific rigor throughout the analysis. Participants also contributed a comprehensive list of user experience and technical recommendations that will enable this toolkit to become more widely accessible to users and comprise a deeper set of statistical methods and diagnostics for bycatch estimation.

SCRS/2024/028 - We reviewed the management measures related to management strategy evaluation processes at the International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas, the Inter-American Tropical Tuna Commission, the Indian Ocean Tuna Commission, the Western and Central Pacific Fisheries Commission, and the Commission for the Conservation of Southern Bluefin Tuna. We defined a set of data fields to create a database of Performance Indicators and associated probability requirements, as well as objectives for desired stock status, yield, and safety (as expressed by limit reference points, LRP), and variability in yield. We show that with respect to yield and status criteria, the tRFMOs have defined relatively consistent objectives in that they are striving to maximize catches and achieve maximum sustainable yield. While LRPs were not consistently defined among tRFMOs, the establishment of probabilities in avoiding them were relatively consistent. Finally, the criteria used to measure variability in yield and the magnitude of the variance permitted in management procedure (MP) design varied greatly across the tRFMOs.

SCRS/2024/060 - The vector autoregressive spatio-temporal approach (VAST) was used to derive relative abundance indices for the Atlantic Canadian harpoon, rod and reel and tended line bluefin tuna fishery for the period 1996-2022. This work aims to improve the Hanke's (2022) standardized CPUE series by better accounting for spatial and temporal variation and incorporating environmental factors. Spatio-temporal factors, vessel effects, Julian day, fishing effort, gear, fleets and sea surface temperature were the main covariates considered in the models. The best and most significant model predicted 43% of the variance in bluefin tuna catch, with spatio-temporal factors, vessel effects, fleet, Julian day, and sea surface temperature explaining the majority of this variation, respectively. The best model was used to estimate relative abundance indices by size class.

SCRS/2024/061 - The vector autoregressive spatio-temporal approach (VAST) was used to derive relative abundance indices for the southern Gulf of St Lawrence Atlantic bluefin from the 1988-2022 Canadian rod and reel and tended line fisheries data. This work aims to improve the Hanke (2022) standardized CPUE series by better accounting for spatial and temporal variation and incorporating environmental factors. Spatio-temporal factors, vessel effects, Julian day, fishing effort, gear, fleets, sea surface temperature, and herring spawning stock biomass were the main covariates considered in the models. The best and most significant model predicted 44% of the variance in bluefin tuna catch, with spatio-temporal factors, vessel effects, fishing effort, herring biomass, and sea surface temperature explaining the majority of this variation, respectively. The best model was used to estimate relative abundance indices by size class.

SCRS/2024/084 - This paper provides an example application of Markov Chain Monte Carlo (MCMC) to assess the uncertainty in the 2023 North Atlantic blue shark (*Prionace glauca*) stock assessment implemented in Stock Synthesis. This study follows a previously published approach for regularizing poorly informed parameters, implementation of parallel computing and the use of the Automatic Differentiation No U-Turn Sampler (ADNUTS) algorithm. By using sequential shorter chains and iterative model regularization, prior to a multiple longer MCMC chains this approach has the potential to reduce what can be prohibitively long MCMC run times for integrated assessment models and provide insights into the robustness of estimated and derived parameters. However, it can be difficult to reformulate previously completed stock assessment models to achieve MCMC convergence diagnostic criteria without conducting an in depth review of each model reformulation. Consequently, we recommend integrating MCMC regularization into the stock assessment model development process, rather than after the stock assessment has been completed.

SCRS/2024/103 - A tentative roadmap for the development of management strategy evaluation frameworks is presented. The aim of the roadmap is to provide the participants of an MSE with a concise path to the adoption of an MP in which processes, products, and roles are clearly defined. The roadmap is intended to be comprehensive and aimed at new MSE processes where for example, managers are not yet familiar with MSE terminology, concepts and procedures and may not yet have explicit performance objectives.

SCRS/2024/104 - The research on climate change impacts on pelagic fish species was reviewed and organized into the theoretical linkages between climatological processes, oceanographic properties affecting habitat, mechanisms of impact and relevant operating model dynamics. The most cited impacts on species biology, ecology and behaviour related to spatial distribution, larval survival, range contraction, adult survival and condition factor. Since few quantitative predictions of climate impacts have been made with regard to these aspects, expert judgement was used to specify proof-of-concept climate tests that included moderate and extreme cases of declining somatic growth, condition factor, adult survival and mean recruitment strength. A range of management procedure (MP) archetypes were tested for their robustness to the climate scenarios including empirical index-target and index-ratio MPs, and model-based stock assessment MPs with and without harvest control rules. MPs that specified effort controls or size limits provided more robust conservation performance for climate tests than their equivalents providing catch advice. Stock assessment model MPs providing catch advice were substantially more robust to declining survival and recruitment when also incorporating a harvest control rule. In general, the most challenging climate tests involved declining survival and recruitment with these leading to larger impacts on yield outcomes than biomass outcomes.

SCRS/P/2024/063 - Presentation provided an update of the ALB MSE process that led to the adoption of the first "full" management procedure (MP) for northern albacore (Rec. 21-04), including a harvest control rule, the way to determine stock status and a protocol for exceptional circumstances. The MSE process lasted more than 10 years, since the Commission requested the SCRS to develop a limit reference point for this stock (Rec. 11-04). The presentation showed a summarized chronology of key actions by Panel 2 (e.g. definition of management objectives in 2015, the adoption of performance statistics in 2016), the interactions between scientists and managers (e.g. communication of results about MP performance and advice to develop the exceptional circumstances protocol), and some technical characteristics of the MSE framework. In the period 2023-2026 a second round MSE is being conducted based on the 2023 Stock Synthesis reference case. The Reference Set of OMs, robustness tests and observation error model are described, as well as a review on climate change effects to potentially inform robustness tests.

SCRS/P/2024/073 - This presentation provided the observation error model for the new northern albacore (ALB-N) MSE, which included a presentation of the Stock Synthesis-conditioned base case model and the axes of uncertainty that will be built into the reference and robustness OM grids. Details of the observation modeling approach were presented, with an emphasis on how data would be generated in the MSE projection period to maintain autocorrelation, variance, and relationship to the vulnerable biomass or abundance depending on the CPUE. Statistical properties (autocorrelation, lag, and significance, along with index standard deviation) of residuals and estimated catchability for each fitted index for ALB-N were presented. The historical time series of the CPUE were introduced in three different ways to evaluate what is the most appropriate way of introducing them in the MSE: observed values, simulated observed values considering uncertainty with a CV of the CPUE, simulated observed values applying an error to the vulnerable biomass or abundance like the approach used in the projection. The ALB-N MSE was projected with recent average catches and high catches to ensure acceptable model behavior and continuity between historical and projection period dynamics

SCRS/P/2024/074 - This presentation introduced FLBEIA, an R package to conduct bioeconomic impact assessment model and evaluate different management strategy under MSE framework. FLBEIA is being used for northern albacore and mixed fisheries tropical tunas MSE. The model is flexible and can accommodate multiple stocks, multiple fleets, métiers within the fleets and it can be seasonal. OM can accommodate environmental, ecosystem, and socioeconomic covariates. The model is developed in a modular way to facilitate the development and use of new functions. The presentation includes links to the documentation and package source code (<https://github.com/flr/FLBEIA>) and associated documentation (<https://flr-project.org/>, https://github.com/flr/FLBEIA/blob/master/vignettes/FLBEIA_manual.pdf).

SCRS/P/2024/075 - Management strategy evaluation produces a large amount of results. Summarizing those results in a concise and informative way so that they are useful for decision makers is a persistent challenge. A further challenge for decision makers is that the results from different MSE processes are often presented in different ways, requiring a considerable effort for decision makers to familiarize themselves with the format of the figures and tables each time they are presented with new results. This presentation proposes the development of a

standardized set of figures and tables for summarizing MSE results. It introduces Slick, an R package and online application that has been developed as a tool for effective and interactive communication of MSE results. An overview of the main features of Slick is provided, and discussion points are raised to further the conversation focused on developing a standardized process for communicating results in ICCAT MSE processes

SCRS/P/2024/076 - The North Atlantic swordfish MSE process is scheduled to conclude development of major items in 2024: revisions to the combined index, refinement of CMPs, and calculation of final performance metric values. Technical development of the MSE began in 2018 and after a series of revisions to the operating model grid, two primary axes were identified: steepness and natural mortality. A variety of candidate management procedures were developed and scored against performance metrics identified by Panel 4. Recent updates to the combined index of abundance required that final CMP results be re-calculated. These results will be presented to Panel 4 and stakeholders in June and October 2024. The technical team continues its development of climate change and minimum size limit robustness tests.

SCRS/P/2024/077 - The bluefin tuna chairs presented progress on the BFT MSE which primarily consists of the adoption of exceptional circumstances provisions and annual determination of whether exceptional circumstances exist.

SCRS/P/2024/078 - *Summary not provided by the author.*

SCRS/P/2024/079 - The North Atlantic swordfish MSE process is scheduled to conclude development of major items in 2024: revisions to the combined index, refinement of CMPs, and calculation of final performance metric values. Technical development of the MSE began in 2018 and after a series of revisions to the operating model grid, two primary axes were identified: steepness and natural mortality. A variety of candidate management procedures were developed and scored against performance metrics identified by Panel 4. Recent updates to the combined index of abundance required that final CMP results be re-calculated. These results will be presented to Panel 4 and stakeholders in June and October 2024. The technical team continues its development of climate change and minimum size limit robustness tests.

SCRS/P/2024/080 - Indices of abundance based on fishery catch-per-unit-effort (CPUE) are critically important components of tuna RFMO stock assessments, since fishery-independent surveys are unavailable. Standardizing CPUE to develop indices that better reflect the relative abundance requires the analyst to make numerous decisions, which are influenced by factors that include the biology of the study species, the structure of the fishery of interest, the nature of the available data, and objectives of the analysis such as how the index will be used in a subsequent assessment model. Alternative choices can substantially change the index, and hence stock assessment outcomes and management decisions. To guide decisions, advice on good practices is provided in 16 areas, focusing on decision points: fishery definitions, exploring and preparing data, misreporting, data aggregation, density and catchability covariates, environmental variables, combining CPUE and survey data, analysis tools, spatial considerations, setting up and predicting from the model, uncertainty estimation, error distributions, model diagnostics, model selection, multispecies targeting, and using CPUE in stock assessments. Often the most influential outcome of exploring and analysing catch and effort data is that analysts better understand the population and the fishery, thereby improving the stock assessment process.