

RAPPORT DE LA RÉUNION INTERSESSIONS DE 2019 DE L'ICCAT DU GROUPE TECHNIQUE SUR LA MSE POUR LE THON ROUGE

(Madrid (Espagne), 7-9 février 2019)

1. Ouverture de la réunion

La réunion a été tenue au Secrétariat de l'ICCAT à Madrid du 7 au 9 février 2019. Les docteurs Douglas Butterworth (professeur émérite de l'Université du Cap) et Gary Melvin (MPO, St. Andrews Canada) ont coprésidé et ouvert la réunion en souhaitant la bienvenue aux participants. Le Secrétaire exécutif de l'ICCAT, M. Camille Jean Pierre Manel, a souhaité la bienvenue aux participants et a souligné l'importance du processus d'évaluation de la stratégie de gestion (MSE) de l'ICCAT pour le thon rouge de l'Atlantique. Il a remercié les participants pour le travail accompli jusqu'à présent et a souligné l'importance de ce travail pour la Commission. Les coprésidents ont rappelé au groupe que le but de la réunion était de préparer la réunion du groupe d'espèces prévue du 11 au 15 février 2019 et que, pour ce faire, le groupe examinerait le travail achevé à ce jour sur la MSE afin de faciliter la discussion de la réunion de la semaine suivante. Un grand nombre des points devant être discutés lors de cette réunion le seront également lors de la réunion intersessions du groupe d'espèces sur le thon rouge qui se tiendra du 11 au 15 février 2019.

Le groupe a décidé qu'un rapport succinct serait préparé pour la réunion. Les modifications spécifiques apportées aux modèles opérationnels (« OM ») et aux procédures de gestion potentielles (« CMP ») seront consignées dans le document de spécifications des essais, mais il a été noté que les décisions finales concernant les spécifications des essais en soi seront renvoyées à la réunion du groupe d'espèces sur le thon rouge qui se tiendra du 11 au 15 février 2019.

2. Adoption de l'ordre du jour

Les coprésidents ont souligné que l'ordre du jour devait être considéré comme une ligne directrice générale pour les débats de la réunion et comme des priorités clés à aborder. L'ordre du jour provisoire mis à jour est présenté à l'**Appendice 1**. La liste des participants se trouve à l'**Appendice 2**.

3. Désignation du rapporteur

<i>Jour</i>	<i>Rapporteur</i>
1-2	Nathan Taylor
3	Nathan Taylor et Carmen Fernandez

4. Examen des documents disponibles

Veillez consulter l'**Appendice 3**.

5. Résumé des développements survenus depuis la réunion du groupe d'espèces sur le thon rouge de septembre 2018

L'objet de la MSE a été brièvement passé en revue, notamment son objectif et le rôle du conditionnement du modèle opérationnel et des CMP.

5.1 Plausibilité du modèle opérationnel

Le groupe a discuté de la manière de sélectionner des ensembles de référence de modèles opérationnels et de tenir compte de la plausibilité des modèles opérationnels en général. Il a été noté que le ou les seuils d'élimination de certains modèles opérationnels devaient être définis et appliqués. L'utilité de l'examen des valeurs résiduelles du modèle et de la prévision des données futures a été discutée.

Le groupe a examiné les diagrammes « en forme de ver » de la dynamique future des stocks avec une prise nulle afin de voir si la dynamique des stocks projetée dans l'avenir ressemblait à celle du passé et, en particulier, si la future prise nulle se traduisait par une reconstitution des stocks par rapport à B0 variable dans le temps (dynamique). Plus précisément, le groupe a convenu de vérifier que toutes les projections tendaient à être orientées B0 dynamique sans pêche.

Le groupe a discuté de la distinction réalisée entre l'ensemble de référence et l'ensemble de robustesse. Les critères d'inclusion dans l'ensemble de référence consistent à sélectionner les modèles opérationnels qui sont à la fois hautement plausibles compte tenu des données et influents quant à leur effet sur la performance des CMP. Les ensembles de robustesse comprennent ceux qui sont hautement plausibles mais qui n'ont aucune influence, ou ceux qui sont peu plausibles mais qui ont des effets importants.

Rapport des ORGP thonières sur la MSE

Le groupe a également passé en revue le rapport des ORGP thonières sur la MSE. L'**appendice 4** contient les discussions du groupe ([rapport de la réunion du groupe de travail conjoint des ORGP thonières sur l'évaluation de la stratégie de gestion, Seattle, États-Unis- 13-15 juin 2018](#)).

6. Analyse comparative des résultats des différents OM

6.1 Examen des résultats des différents OM

Le groupe a identifié plusieurs problèmes / questions spécifiques concernant les résultats du modèle opérationnel :

- Conflits dans les indicateurs de données (indices d'abondance et stock d'origine ou S00)
- Estimations réalisées sur la base de la génétique par opposition à celles réalisées sur la base de la microchimie des otolithes
- Biomasses (tendances et valeurs absolues, biomasses initiales-B0), qu'elles soient cryptiques ou non.
- La biomasse apparemment élevée dans l'Atlantique Sud est-elle plausible?
- Comparaison du réalisme du tonnage de la biomasse totale se déplaçant de l'Ouest vers l'Est.
- Biais potentiel dans le marquage électronique
- Une présentation claire des schémas des déplacements est nécessaire.
- Certains indices précédemment considérés comme bons pour les procédures de gestion semblent maintenant être insuffisants en ce qui concerne les valeurs résiduelles dans le cadre actuel de la MSE.
- Les écarts de recrutement semblent être hautement autocorrélés (dans le rapport sur le modèle opérationnel, les déviations du recrutement sont de grands blocs de valeurs résiduelles positives et négatives).
- Des préoccupations ont été soulevées quant au modèle opérationnel touchant les limites des paramètres.
- La dynamique saisonnière en Méditerranée, avec une biomasse importante tout au long de l'année, ne semble pas plausible.
- La proportion de la biomasse du stock de l'Ouest qui se trouve dans la zone orientale (30 à 70% de la biomasse du stock de l'Ouest) semble étonnamment élevée, tandis que la proportion de la biomasse de la zone orientale provenant du stock de l'Ouest était très faible (2 à 3% de la biomasse de la zone orientale).

Le groupe a discuté des défis à relever pour déterminer la crédibilité d'autres modèles opérationnels. Pour résoudre ce problème, un ensemble de diagrammes et de diagnostics a été demandé afin de mieux comprendre les raisons sous-jacentes du résultat actuel du modèle opérationnel. Il a été souligné que les critères d'acceptation ou de rejet des OM étaient fondés sur des données qui ont déjà été accordées pour l'ajustement du modèle, le diagnostic et d'autres critères empiriques, et non pas sur les conséquences sur la gestion de leur utilisation pour l'évaluation des CMP. Finalement, une erreur de codage majeure a été détectée, ce qui a rendu les sorties des projections de tous les OM apportées à la réunion non valides.

Un résumé de ces discussions est présenté ci-dessous au titre des points concernés.

6.2 Génétique par opposition à microchimie des otolithes

Le postulat actuel du modèle est que les données issues de la génétique et de la microchimie sont traitées comme si elles reflétaient le stock d'origine. La principale préoccupation concernait le fait que les données microchimiques pourraient ne pas refléter le stock d'origine réel (comme la génétique), mais plutôt l'emplacement où les poissons ont vécu pendant leurs premiers mois de vie. Une grande partie des spécimens élevés dans des eaux caractéristiques du golfe du Mexique pourraient être originaires de l'Est (SCRS/2019/022). Il a été convenu d'étudier la possibilité de pondérer ou de supprimer des options.

6.3 Biais potentiel du marquage

Les résumés des données de marquage électronique montrent que tous les poissons marqués d'origine occidentale avaient une longueur supérieure à 200 cm, tandis que les poissons de l'Est mesuraient moins de 200 cm. Cela pourrait conduire à des biais. Un diagramme des tailles au moment du marquage a été sollicité pour faire apparaître leur vulnérabilité aux pêcheries. Le rapporteur du groupe d'espèces sur le thon rouge de l'Ouest fera une demande de ces diagrammes.

6.4 Biomasses (tendances et valeurs absolues, biomasses initiales (B0), cryptiques ou non)

Pour examiner cela, il serait souhaitable de disposer de diagrammes de la biomasse par zone, par stock d'origine, par trimestre et pour les trois groupes d'âge utilisés pour la dynamique des déplacements. Pour cette réunion, il conviendrait de comparer ces diagrammes pour cinq modèles opérationnels (1A-I, 1A-II, 2A-I, 2A-II, 1B-II et 1B-III) pour commencer l'examen des différences qualitatives entre les prédictions des modèles opérationnels. Les discussions sur la pondération et l'élimination des OM ont été reportées à plus tard.

6.5 Présentation claire des déplacements

Pour examiner les déplacements, il faudrait disposer de la série temporelle de la biomasse absolue de chaque stock dans chaque zone. Le diagramme reproduirait la figure 16 du rapport OM par stock, mais en termes absolus.

6.6 Écarts de recrutement

Les diagrammes existants du recrutement de stocks et des valeurs résiduelles sont suffisants pour visualiser ce qui semble être des valeurs résiduelles fortement autocorrélées. Il a été noté que le recrutement est généré en blocs de deux ans et le modèle opérationnel inclut un contrôle qui empêche que les estimations atteignent les limites dans les scénarios qui ont convergés.

6.7 Dynamiques saisonnières en Méditerranée

Les diagrammes existants étaient adéquats. Aucune information supplémentaire n'a été demandée.

6.8 Indice principal

Le groupe s'est demandé s'il était utile d'examiner l'incertitude liée à la spécification de l'indice principal. Le groupe a décidé de procéder au conditionnement du modèle OM avec l'indice principal pondéré à la baisse, pour un seul modèle opérationnel.

6.9 Les indices précédemment considérés comme bons pour les procédures de gestion semblent maintenant être insuffisants en ce qui concerne les valeurs résiduelles

La discussion sur ce point a été reportée.

6.10 Préoccupations quant au comportement de l'ajustement du modèle opérationnel

Le groupe était satisfait du fait que les diagnostics (par rapport à la convergence non-linéaire du minimiseur et la vérification des limites des paramètres) de l'ajustement actuel du modèle opérationnel reflétaient l'acceptabilité.

Le groupe a examiné une nouvelle analyse préparée par l'expert en modélisation du GBYP. En ce qui concerne les conflits dans les données (indices d'abondance et indicateurs SOO), l'expert en modélisation du GBYP a tout d'abord mené une série d'essais dans lesquels différents types de données pour l'ouest et l'est ont été pondérés à la baisse afin d'explorer en quoi cela modifiait les résultats du modèle opérationnel. Ces résultats ont été résumés dans la présentation donnée au groupe. Les séries de données ajustées dans le conditionnement du modèle opérationnel ont été ramenées à 20% par rapport aux niveaux de référence en ce qui concerne les scénarios suivants :

- a) indices d'abondance relative de l'Est (CPUE et indices indépendants des pêcheries dans la zone orientale),
- b) indices d'abondance relative de l'Ouest (CPUE et indices indépendants des pêcheries dans la zone occidentale),
- c) données sur le stock d'origine (microchimie des otolithes et génétique),
- d) données de marquage électronique (par exemple, PSAT),
- e) données de la microchimie des otolithes.

L'analyse de sensibilité a illustré l'effet de différentes procédures de pondération des données sur les résultats de la biomasse spatiale du modèle opérationnel et de la composition relative des stocks. Une des principales tensions entre les indicateurs SOO et les indices d'abondance était que, lorsque les données de l'indice étaient pondérées à la baisse, le modèle était mieux à même d'ajuster les données SOO et inversement. La pondération différentielle des données de la microchimie des otolithes a fait apparaître que la biomasse et le ratio des stocks prédits étaient sensible à ces pondérations. Les différences les plus importantes ont été observées lorsque les indices de la zone occidentale ont été pondérés à la baisse, ce qui a entraîné une multiplication par trois environ de l'abondance absolue estimée du stock occidental.

Cependant, la nécessité de comprendre le mélange entre les stocks et de réconcilier les prédictions du modèle avec les données observées prises en compte dans l'analyse de sensibilité était une préoccupation essentielle. Le groupe a examiné la structure spatiale du modèle, qui comprenait une analyse mixte de données de génétique et de microchimie des otolithes (Carruthers T. et Butterworth D.S, 2019). L'une des préoccupations était que l'analyse utilisait des données dérivées, plutôt que les données originales de la microchimie des otolithes. De même, les données génétiques contiennent également des incertitudes liées à l'attribution. Il a été suggéré qu'un examen des échantillons utilisés comme base de référence lors de l'attribution pourrait aider à dissiper certaines incertitudes relatives à l'analyse de la microchimie des otolithes. Une autre préoccupation concernait certains schémas de distribution spatiale qui semblaient manquer de réalisme en indiquant un grand nombre de poissons dans certaines combinaisons de trimestre/strate. Pour dissiper certaines de ces préoccupations, des priors seront ajoutés afin de limiter la biomasse dans certaines combinaisons trimestre/strate et d'examiner les données relatives au stock d'origine. L'expert en modélisation du GBYP a sollicité des diagrammes supplémentaires afin de visualiser une partie de la dynamique des stocks faisant l'objet du débat.

En compilant les diagrammes supplémentaires sollicités ci-dessus, le développeur a découvert des erreurs dans le code du progiciel R qui ont conduit à la disparition apparente du stock occidental dans certains modèles opérationnels. Il ne s'agissait pas d'une erreur du logiciel de conditionnement du modèle opérationnel (de sorte que les résultats du conditionnement précédent ne sont pas affectés), mais dans le progiciel R utilisé pour élaborer les projections de la CMP. Cela signifiait que le nouveau progiciel corrigé donne des résultats qualitativement différents du progiciel précédent. Le groupe a examiné les nouveaux résultats en détail afin d'obtenir des clarifications initiales. Il existe une contrainte dans les modèles opérationnels qui ne permet pas au taux de capture (en réalité, U , c'est-à-dire la proportion de captures au cours d'une période de trois mois par rapport au nombre) de dépasser 0,9 dans toutes les strates. Des préoccupations ont été exprimées quant au fait que cela pourrait donner lieu à une valeur élevée irréaliste. À ce stade, le groupe a décidé de ne pas modifier la limite supérieure de 0,9, notant que cela pourrait être examiné de manière plus approfondie lors de la prochaine réunion du groupe d'espèces sur le thon rouge.

6.11 Correction de la version 4.2.15 du progiciel R de la MSE pour le thon rouge de l'Atlantique

Les résultats de l'utilisation du progiciel corrigé quant aux « prises actuelles » de la procédure de gestion ont été présentés au groupe en ce qui concerne plusieurs modèles opérationnels (document intitulé « Étude de la biomasse historique et projetée du stock ») et, en général, ils ne montraient plus la disparition du stock de l'Ouest. Cependant, dans le cas du modèle opérationnel 2AIV, les résultats pour la zone occidentale étaient difficiles à comprendre. L'expert en modélisation du GBYP a accepté d'étudier les résultats du modèle opérationnel et d'en faire rapport au groupe. Les éclaircissements supplémentaires concernant les diagrammes incluent:

- Les graphiques intitulés « Capture » montrent la capture réelle prédite par le modèle.
- Les graphiques intitulés « Taux de capture » montrent les captures (en biomasse) prédites par le modèle, divisées par la biomasse, et ont été calculés sur une base annuelle.
- Inclure un graphique similaire (historique et projeté) pour le recrutement futur.

7. Collecte des résultats auprès des développeurs de CMP et préparation de leur présentation à la réunion intersessions du groupe d'espèces sur le thon rouge

Les descriptions et les résultats initiaux des développeurs de CMP sont résumés à l'**Appendice 4**.

8. Calibrage des CMP sur une statistique de référence des performances Ouest et Est pour un modèle opérationnel spécifié, dans la mesure du possible, et préparation des résultats récapitulatifs

Réexécution des CMP dans le progiciel ABFT corrigé (y compris le calibrage du développement):

Le groupe a convenu que les CMP que les développeurs devaient proposer pour cette réunion devaient être calibrées de manière à faciliter la comparaison. Les options de calibrage utilisées pour les CMP à ce stade n'impliquent PAS qu'elles devraient être utilisées pour les procédures de gestion potentielles finales qui seront soumises à l'examen de la Commission. Il a été convenu que:

- Le calibrage des CMP aux fins de la réunion intersessions du groupe d'espèces sur le thon rouge sera basé sur les résultats du modèle opérationnel 1AI, en utilisant les paramètres déterministes par défaut du modèle opérationnel sans erreur d'observation ni de mise en œuvre.
- La mesure de la performance du CMP calibré sera $Br(30)=B(30)/BPME$ (la CMP doit être calibrée sur 1 pour le stock de l'Ouest et, si possible, proche de 1 pour le stock de l'Est).

Si les développeurs en avaient le temps, ils pourraient également proposer une deuxième CMP dans laquelle le calibrage a été effectué en fonction du stock de l'Est au lieu du stock de l'Ouest.

9. Considération du reconditionnement des modèles opérationnels afin d'élaborer une procédure suggérée pour leur examen lors de la réunion intersessions du groupe d'espèces sur le thon rouge, notamment en ce qui concerne l'acceptabilité

Déplacements et mélange des stocks

Le groupe s'est penché sur plusieurs aspects du fonctionnement interne des modèles opérationnels qui étaient difficiles à comprendre. Nombre de ces aspects sont liés à la modélisation des déplacements dans les modèles opérationnels, ainsi qu'à l'impact des diverses sources de données susceptibles d'être utilisées dans les déplacements et le mélange, telles que les données de marquage électronique, les données génétiques, les données de la microchimie des otolithes et l'indice principal. Un sous-groupe a été créé pour examiner ces questions et celui-ci a découvert que des données relatives aux Caraïbes avaient été incluses par erreur dans le golfe du Mexique (ce qui doit être corrigé).

Une version mise à jour de la figure 2.1 du document des spécifications des essais a été sollicitée pour chacune des trois classes d'âge des déplacements, le groupe souhaitant l'utiliser pour une meilleure compréhension et une discussion plus approfondie.

L'impact de l'indice principal sur les estimations des déplacements et le mélange des stocks n'était pas clair. En principe, on pourrait s'attendre à ce que des tendances dans les données contraires à celles de l'indice principal aient tendance à supplanter les valeurs de ces dernières, mais en l'absence de données pour le trimestre- strate concerné, la valeur de l'indice principal s'appliquerait par défaut. Il a été convenu que la sensibilité à la spécification de l'indice principal serait nécessaire (la forme actuelle de toute alternative devrait être déterminée de manière externe, car l'indice principal n'est pas saisi en tant que terme de vraisemblance dans le conditionnement du modèle opérationnel).

Certains déplacements ne semblaient pas viables sur la base d'informations objectives supplémentaires non explicitement incorporées dans le modèle opérationnel ou son conditionnement. Des restrictions seront imposées en appliquant des pénalisations/priors concernant la population actuelle au sein du modèle opérationnel. Il a été convenu que les modèles opérationnels devraient inclure les restrictions suivantes :

- Aucun poisson ne devrait être dans le golfe du Mexique au troisième trimestre ;
- Aucun poisson ne devrait se trouver dans le golfe du Saint-Laurent au premier trimestre (remarque : bien que « peu de poisson » soit probablement plus réaliste que « aucun poisson », il a été convenu d'utiliser « aucun poisson » pour des raisons de codage pragmatique) ;
- Aucun poisson du golfe du Mexique en Méditerranée ;
- Aucun poisson de la Méditerranée dans le golfe du Mexique.

Une restriction supplémentaire de la biomasse SATL au quatrième trimestre a été envisagée, mais celle-ci a été reportée pour le moment, car aucune proposition n'a été présentée sur la manière de la mettre en œuvre dans le modèle opérationnel.

L'expert en modélisation du GBYP a expliqué que les données de marquage conventionnelles n'avaient été utilisées que de manière qualitative, afin de limiter les déplacements pouvant ou non se produire. Il a également expliqué que, pour les données de marquage électronique, seuls les poissons dont le stock d'origine est connu (c'est-à-dire les poissons marqués entrés dans le golfe du Mexique ou en Méditerranée à un moment donné) avaient été utilisés dans le modèle. Les informations des marques restantes n'ont pas été utilisées. Des préoccupations ont également été exprimées quant au fait que la courte durée du marquage pourrait entraîner un biais dans l'estimation des déplacements ou du mélange des stocks. De plus, un plus grand nombre de marques ont été déployées dans la zone occidentale que dans la zone orientale, mais la proportion de marquages de courte durée est plus élevée à l'Est qu'à l'Ouest. Il a été suggéré que le sous-groupe se consacrant au mélange se réunisse à nouveau pour examiner et spécifier en détail les sensibilités qu'ils voudraient voir confier à l'expert en modélisation du GBYP.

Le coprésident a noté que dans le développement de la procédure de gestion, ce qui importait davantage, c'était l'impact que les postulats pourraient avoir sur les tendances des projections de la biomasse, par rapport à leur impact sur les perspectives historiques. Il a proposé que, lorsqu'il demandera à l'expert en modélisation du GBYP d'entreprendre des analyses de sensibilité supplémentaires, il soit invité à les projeter dans le futur en traitant les captures constantes à leurs valeurs actuelles comme une CMP (au moins pour les sensibilités ayant la priorité la plus élevée).

Une question a été posée sur la manière de pondérer correctement les modèles opérationnels ; par exemple, si certains modèles opérationnels semblant réalistes étaient exclus du jeu de référence parce qu'ils aboutissent à des résultats de projection similaires à ceux d'un modèle opérationnel inclus dans ce jeu, cela pourrait-il ne pas conduire à un biais ? Le coprésident a expliqué que le jeu du modèle opérationnel sur lequel fonder les décisions finales doit être équilibré en ce qui concerne les modèles opérationnels qui ont différents états des stocks et productivités, mais a indiqué que la question de la pondération fera l'objet d'une discussion plus approfondie et d'une décision ultérieure du groupe. En outre, la ou les deux CMP finales à présenter à la Commission devraient toujours être vérifiées avec davantage de modèles opérationnels que ceux du jeu de référence, tels que ceux du jeu de robustesse.

Le groupe a également convenu qu'il conviendrait de réaliser des analyses de sensibilité qui pondèrent fortement à la baisse les sources des données génétiques et des données SOO et PSAT, pondérant à la baisse

une source de données à la fois. Il s'agit d'une réexécution, avec des extensions et certaines révisions des entrées de données dans le modèle opérationnel de certaines des analyses de sensibilité effectuées précédemment.

10. Projet initial de la forme suggérée de présentation à la Sous-commission 2 pour en faciliter le développement plus avancé lors de la réunion intersessions du groupe d'espèces sur le thon rouge

La discussion au titre de ce point de l'ordre du jour a été renvoyée à la réunion du groupe d'espèces sur le thon rouge.

11. Logiciel de codage: suggestions de modifications possibles

Des corrections ont été apportées au progiciel R de la MSE pour le thon rouge de l'Atlantique pendant la réunion (cf. point 6 ci-dessus).

12. Adoption du rapport

Faute de temps pendant la réunion, il n'a pas été possible d'examiner une grande partie des points prévus à l'ordre du jour et ceux-ci ont été reportés à la réunion du groupe d'espèces sur le thon rouge de la semaine prochaine. Le rapport a toutefois été adopté.

Bibliographie

Carruthers T., and Butterworth D.S. 2019. A mixture model interpretation of stock of origin data for Atlantic bluefin tuna. ICCAT Collect. Vol. Sci. Pap. 75 (6) 1363-1372.

APPENDICES

Appendice 1. Ordre du jour adopté de la réunion sur la MSE du thon rouge

Appendice 2. Liste des participants.

Appendice 3. Examen des documents disponibles et liste des documents et présentations

Appendice 4. Examen du rapport des ORGP thonières sur la MSE

Agenda

1. Opening
2. Adoption of Agenda
3. Nomination of the rapporteurs
4. Review of available documents
5. Summary of developments since the September 2018 bluefin session
6. Comparative analysis of the results of the different OMs
7. Collation of results from CMP developers and preparation of their presentation to the Intersessional Meeting of the Bluefin Tuna Species Group
8. Tuning of CMPs to a reference west and an east performance statistic for a specified OM to the extent possible, and preparation of summary results (such tunings are to facilitate evaluation of results of different CMPs for comparable recovery vs short-medium term catch trade-offs)
9. Consideration of the reconditioning of OMs to develop a suggested procedure for their review at the Intersessional Meeting of the Bluefin Tuna Species Group, in particular as regards acceptability
10. Initial draft of suggested form of presentation to Panel 2 to assist further development of this at the Intersessional Meeting of the Bluefin Tuna Species Group
11. Coding package: possible suggestions for modifications
12. Adoption of the report

List of Participants

CONTRACTING PARTIES

ALGERIA

Kouadri-Krim, Assia

Chef de Bureau, Ministère de l'Agriculture du Développement rural et de la Pêche, Direction Générale de la Pêche et de l'Aquaculture, CTE 800 Logements, Batiment 41, N° 2 Mokhtar Zerhouni Mouhamadia, 16000
Tel: +213 558 642 692, Fax: +213 21 43 31 97, E-Mail: dpmo@mpeche.gov.dz; assiakrim63@gmail.com

CANADA

Carruthers, Thomas

335 Fisheries Centre, University of British Columbia, Vancouver Columbia V2P T29
Tel: +1 604 805 6627, E-Mail: t.carruthers@oceans.ubc.ca

Duprey, Nicholas

Science Advisor, Fisheries and Oceans Canada - Fish Population Science, Government of Canada, 200-401 Burrard Street, Vancouver, BC V6C 3S4
Tel: +1 604 499 0469, E-Mail: nicholas.duprey@dfo-mpo.gc.ca

Hanke, Alexander

Scientist, St. Andrews Biological Station/ Biological Station, Fisheries and Oceans Canada, 125 Marine Science Drive, St. Andrews New Brunswick E5B 0E4
Tel: +1 506 529 5912, Fax: +1 506 529 5862, E-Mail: alex.hanke@dfo-mpo.gc.ca

EUROPEAN UNION

Arrizabalaga, Haritz

AZTI - Tecnalia /Itsas Ikerketa Saila, Herrera Kaia Portualde z/g, 20110 Pasaia Gipuzkoa, España
Tel: +34 94 657 40 00; +34 667 174 477, Fax: +34 94 300 48 01, E-Mail: harri@azti.es

Biagi, Franco

Directorate General for Maritime Affairs and Fisheries (DG-Mare) - European Commission, Rue Joseph II, 99, 1049 Bruxelles, Belgium
Tel: +322 299 4104, E-Mail: franco.biagi@ec.europa.eu

Gordoa, Ana

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

Fernández, Carmen

Instituto Español de Oceanografía, Avda. Príncipe de Asturias, 70 bis, 33212 Gijón, España
Tel: +34 985 309 804, Fax: +34 985 326 277, E-Mail: carmen.fernandez@ieo.es

Merino, Gorka

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

Rouyer, Tristan

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

JAPAN

Butterworth, Douglas S.

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

Miyagawa, Mitsuyo

2-19-4 Uragaoka, Kanagawa Yokosuka 239-0823
Tel: +27 70 7528 6049, E-Mail: mitsuyo.minami@gmail.com

Nakatsuka, Shuya

Head, Pacific Bluefin Tuna Resources Group, National Research Institute of Far Seas Fisheries, Japan Fisheries Research and Education Agency, 5-7-1 Orido, Shizuoka Shimizu 424-8633
Tel: +81 543 36 6035, Fax: +81 543 36 6035, E-Mail: snakatsuka@affrc.go.jp

Tsukahara, Yohei

National Research Institute of Far Seas Fisheries, 5-7-1 Orido, Shizuoka Shimizu-ku 424-8633
Tel: +81 54 336 6035, Fax: +81 54 335 9642, E-Mail: tsukahara_y@affrc.go.jp

MOROCCO

Abid, Nouredine

Chercheur et ingénieur halieute au Centre Régional de recherche Halieutique de Tanger, Responsable du programme de suivi et d'étude des ressources des grands pélagiques, Centre régional de L'INRH à Tanger/M'dig, B.P. 5268, 90000 Drabed Tanger
Tel: +212 53932 5134, Fax: +212 53932 5139, E-Mail: noureddine.abid65@gmail.com

Bensbai, Jilali

Chercheur, Institut National de Recherche Halieutique à Casablanca - INRH/Laboratoires Centraux, sidi Abderrhman / Ain Diab, 20000 Casablanca
Tel: +212 661 59 8386, Fax: +212 522 397 388, E-Mail: bensbaijilali@gmail.com

TUNISIA

Zarrad, Rafik

Institut National des Sciences et Technologies de la Mer (INSTM), BP 138 Ezzahra, Mahdia 5199
Tel: +216 73 688 604; +216 97292111, Fax: +216 73 688 602, E-Mail: rafik.zarrad@instm.rnrt.tn; rafikzarrad@gmail.com

UNITED STATES

Aalto, Emilius

120 Ocean View Blvd, CA Pacific Grove 93950
Tel: +1 203 809 6376, E-Mail: aalto@cs.stanford.edu

Brown, Craig A.

Chief, Highly Migratory Species Branch, Sustainable Fisheries Division, NOAA Fisheries Southeast Fisheries Science Center, 75 Virginia Beach Drive, Miami Florida 33149
Tel: +1 305 586 6589, Fax: +1 305 361 4562, E-Mail: craig.brown@noaa.gov

Lauretta, Matthew

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

Morse, Molly

University of Massachusetts, School for Marine Science & Technology, 836 S Rodney French Blvd, New Bedford MA 02744
Tel: +1 310 924 5554, E-Mail: mmorse1@umassd.edu

Walter, John

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

OBSERVERS FROM NON-GOVERNMENTAL ORGANIZATIONS

PEW CHARITABLE TRUSTS - PEW

Cox, Sean

School of Resource and Environmental Management, Simon Fraser University, 8888 University Drive, British Columbia Burnaby V5A1S6, Canada
Tel: +1 78 782 5778, Fax: +1 778 782 4968, E-Mail: spcox@sfu.ca

SCRS CHAIRMAN

Melvin, Gary

SCRS Chairman, St. Andrews Biological Station - Fisheries and Oceans Canada, Department of Fisheries and Oceans, 285 Water Street, St. Andrews, New Brunswick E5B 1B8 Canada
Tel: +1 506 651 6020, E-Mail: gary.d.melvin@gmail.com; gary.melvin@dfo-mpo.gc.ca

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
Taylor, Nathan
Kimoto, Ai

Review of Available Documents

By way of an introduction to CMPs developed each developer provided a quick summary of the CMPs described in more detail in their documents. These and other papers presented are summarized below.

SCRS/2019/P/001 presented a CMP for the eastern and western stocks that is empirical and calculates the relationship between the average value of the available standardized indices in each management period of the simulation with a target, which is set relative to its value at the beginning of the simulation. The TAC is set to be proportional to the ratio between the current value and the target. The CMP uses an average of four indices for the eastern stock (1 fishery and 3 independent) and one survey for the western stock. The four indices used for the east are the Japanese longline index, the French aerial survey, the Mediterranean larval survey and the GBYP aerial survey. For the west, this CMP used the Gulf of Mexico larval index. The CMP aims at two different targets, one for each stock: 0.75 of the current average index in the east and to maintain the current value of the index in the west. In addition, this CMP includes a stability clause that allows only for moderate increases or decreases of TAC in each management period ($I_{rat} < \pm 20\%$).

SCRS/2019/02 presented some new analysis of otolith chemistry, genetics, integrated analysis, and their significance for MSE hypotheses. It carried out a re-analysis of adults (Gulf of Mexico, Mediterranean), and Slope Sea larvae. The analysis showed the following: mixing proportions west and east of 45° N based on otolith microchemistry that show some different ratios from year to year; genetic analysis indicated that the Gulf of Mexico, Slope Sea and Mediterranean Sea constitute different populations with a weak genetic differentiation. The project also generated new genetic assignments to two stocks of origin that demonstrated stock composition ratios that were similar to a previous Atlantic-wide sampling projects conducted in previous years. The paper also explored a so-called integrated approach to stock discrimination: this method combines different techniques (genetics and stable isotopes) together; it showed that the integrated approach improves stock discrimination power over using genetics or isotopes alone. However, the paper's most salient conclusion was that using integrated analysis results in a larger proportion of unassigned fish than using one of the methods separately: these fish were classified as GoM using isotopes, and Mediterranean using genetics, so that they could not be assigned to either population using integrated method; when considered jointly, the genetic and stable isotope profile of these fish does not match that of the fish in either spawning area. The groups discussed a variety of uncertainties including early-life population dynamics that might give rise to the otoliths of Mediterranean fish acquiring GOM-like microchemistry and statistical methods used to make the assignments.

The paper discussed the consequences of this work for the AFBT MSE. In particular it stated that the assignment errors might translate into apparently high migration. To address this, the paper identified a number of hypotheses that could be considered in the MSE, specifically as already included in robustness OMs: parameterizing operating models using integrated genetic and otolith chemistry assignments, no mixing, half the inferred level of stock mixing, no western fish in the east, and time varying mixing parameterization of operating models. The paper illustrated how otolith microchemistry and, genetics, and integrated methods can result in very different apparent stock ratios. The presentation concluded with a series of questions about how to proceed on the basis of these results: genetic and integrated analyses suggest more complex population structure than assumed in the current MSE (namely a possible third population or a Mediterranean contingent that migrates into the Atlantic early in life); should this new knowledge, as well as the new SOO data provided (under the current 2 stock hypotheses) be included incorporated into the MSE results? Genetics estimates a smaller western proportion in the east so should genetics alone be used to avoid situations where a large proportion of western fish area available in the east? Should OMs simplify structure with considering fewer areas and/or fewer age and time strata? The group discussed these issues but did not, as yet, reach any conclusions.

SCRS_P/2019/003 introduced three empirical MPs based on maintaining constant exploitation rates. As catch divided by index can be a proxy for exploitation rate it is possible to find ratios of current catch/index that match a target catch/index value. For all three CMPs a constant exploitation rate CMP is used with the Mediterranean larval index. For the west, the first CMP uses the lagged USRR 115-144 index to reflect recruitment to the fishery. The second CMP uses the Gulf of Mexico larval index for the west and aims for a continued increase in this index, which is consistent with the general aim of historical management. The

third CMP uses a constant exploitation rate for the west using the Gulf of Mexico larval index. At the present time, the target levels for both the east and west exploitation rates remain to be fully developed.

SCRS 2019/014 reviewed candidate management procedures for western and eastern Bluefin tuna stocks which were developed and tested on 24 deterministic operating models that differed with respect to recruitment, abundance, spawning potential and natural mortality. The MP used GBYP_AER_SUV and CAN_ACO_SUV to estimate status of the western and eastern stocks, respectively, and trends in US_RR_66_114 and CAN_ACO_SUV surveys to determine the TACs in the west and east areas, respectively, based on a three zone stock status framework (Healthy, Cautious, Critical).

SCRS/2019/16 described age and genetic analyses on the Norwegian bluefin tuna were conducted to know more about the Norwegian catch composition in terms of cohorts and origin. Using genetic analysis, the paper's results suggest that the large bluefin tuna individuals that feed in Norwegian waters in summer are predominantly of Mediterranean origin, and similar age classes were observed in 2016 and 2017, ranging between 6 and 14 years old, but mostly of 9 and 10 years old.

SCRS/2019/018 described simple constant (intended) proportion CMPs which was applied to the 16 conditioned OMs and nine robustness test OMs in version 4.2.15 of the Package. The CMP used a set of variance weighted indices to derive a baseline index to input to TAC equations based on two control parameters. The CMP was essentially a constant harvest rate policy subject to a catch variance constraint that limit the extent of TAC changes. In order to avoid extirpating the western stock, an alternative MP applied a threshold criterion to the fixed harvest rate. Further tuning parameters were the harvest rate (slope) and an associated threshold.

SCRS_2019_020 introduced a simple empirical MP that promotes understanding by managers and stakeholders. It used CPUE and accordingly did not incur the additional costs associated with the collection of additional data. A conceptual flow chart of the MP was presented: it used a threshold criterion based upon the GOM larval index and applied a series of conditional statements to JPN longline CPUE to derive TACs in each year.

SCRS/2019/021 updated the 2017 SCRS-agreed VPA assessment for the eastern Atlantic bluefin tuna to include previously unreported catches of age-0 tuna in the Mediterranean. Except for three years in the 1980s, the change in estimates of annual recruitment were negligible. The pattern that indicates a regime shift in the 1980s therefore remains. Consequently, no related change was proposed in the current specifications for the Reference Set of Operating Models for the Atlantic bluefin MSE.

SCRS/2019/022 presented an analysis of bluefin tuna caught in the Canadian EEZ which were assigned to groups based on otolith microchemistry and genetic methods. Otolith microchemistry provides information on the site (close to) where an individual hatched, whereas genetic methods inform on an individual's ancestry. Of the 1413 individuals with paired observations, 720 had assignment probabilities greater than 0.8 and less than 0.2 by both methods. Results indicate that a large fraction of individuals hatched in water characteristic of the Gulf of Mexico have an eastern stock ancestry. The group discussed the results and how they compared to SCRS/2019/02 and discussed how some mechanism such as temperature might give rise to interannual variability in dissolved oxygen ratios.

The group considered re-running the mixture analysis using up-to-date data presented in SCRS papers above.

List of Papers and Presentations

Reference	Title	Authors
SCRS/2019/014	Candidate Management Procedures for Bluefin tuna	A. Hanke
SCRS/2019/016	Origin and age composition of Norwegian catch	Arrizabalaga H., Lastra P., Rodríguez-Ezpeleta N., Rodríguez-Marín E., Ruiz M., Ceballos E., Garibaldi F., and Nøttestad L.
SCRS/2019/018	Application of fixed proportion candidate management procedures for North Atlantic Bluefin Tuna using Operating Model Package Version 4.2.1.5	D S Butterworth, M Miyagawa and M R A Jacobs
SCRS/2019/020	Preliminary Development of a Simple Candidate Management Procedure Using Index of Japanese Longline	Y. Tsukahara and S. Nakatsuka
SCRS/2019/021	Quantifying the Impact of Estimates of Recruitment Trends of Previously Unreported Catches of Age-0 Blufin Tuna in the Mediterranean	T. Carruthers, D. Butterworth
SCRS/2019/022	A Comparison of Stock of Origin Assignment Methods	A.R. Hanke ¹ , D. Busawon, G. Puncher, L. Hamilton, D. Dettman, S. Pavey

SCRS/2019/P/001	Preliminary evaluation of a CMP for Atlantic bluefin using MSE	G. Merino, H. Arrizabalaga, T. Rouyer, A. Gordo
SCRS/2019/P/002	Population structure and mixing: new information and analyses	H. Arrizabalaga, N. Rodríguez-Ezpeleta, I. Fraile, D. Brophy, N. Diaz-Arce, Y. Tsukahara, D. Richardson, J. L. Varela, E. Rodríguez-Marín, A. Medina, A. Hanke, N. Abid, and P. Lino
SCRS/2019/P/003	Constant exploitation rate candidate management procedures for Atlantic bluefin tuna	J. Walter and M. Lauretta

Review of t-RMFO Report On MSE

The group reviewed the tRMFO meeting report's Conclusions and Recommendations on MSE, and in particular reviewed those recommendations which were relevant to the ABFT MSE process. Regarding recommendation 1, it was suggested that the so-called first guillotine that applied to data selection may not have applied to the ABFT MSE as new data were accepted at the April 2018 meeting. However, it was explained that this was because conditioning had not yet occurred. Furthermore, the inclusion of new data that were provided after the September 2018 meeting had required a substantial proportion of the software developer's time to check these data and recondition the OMs. One exception to violating the restrictions of data guillotine would be a scenario where new data completely transform the perspectives about the state and/or population dynamics of the stock. Recommendations 2, 3 and 4 of the tRMFO report were not considered relevant to the ABFT process at the current juncture. Recommendation 5 that pertains to reviews of the MSE process was discussed in regard to a few salient features. To a certain extent, the process is self-reviewing as technical groups examine the results; nevertheless, for ABFT one item that remains to be examined in more detail is a review of the code; finally, the CMPs themselves need to be consolidated and reviewed.

The group discussed the process for CMP development at some length. For the ABFT MSE, circumstances limited the time available for CMP developers to coordinate and mutually review their results before this meeting commenced. The practical limitations of MP development including the wide use of alternative methods, data and models were discussed: the group expected those limitations to continue especially because the presiding requirement for the current CMP development process was a selected CMP be implementable from a practical perspective within 18 months' time. CMPs that can consider new data types could be considered during future operating model development, once these data types are available for practical use. The group expected that current CMP development will continue iteratively in the short-term future. Indeed, it is possible that CMPs developed separately could be combined in the future.

Item 6, on Marine Stewardship Certification (MSC) was not discussed in great detail save that MSC requirement for a harvest control rule has fed down to the Tuna Commissions' desire for MSE, and that the scoring criteria may require that the performance of a given harvest control rule be tested. Given that the motivation for MSE from some parties is MSC certification, the group may need to consider that the MSC largely rates fisheries from a "best assessment" perspective so that output from the MSE need would need to be presented a way that will allow it to be evaluated in some way that is equivalent to the MSC scoring criteria; the alternative path is that being pursued by the tuna-RFMO MSE group is of seeking a changed approach by the MSC for fisheries managed on an MSE basis.

Conditioning operating models (7-11 of the t-RMFO report) and Computational aspects, including code validation (item 12) were discussed. It was expected that the group would revisit these criteria in some detail when they considered operating model conditioning and code review later.

Dissemination of results (items 13 and 14) was not discussed in great length.

Further Work (item 15) as it applies to ABFT MSE was reviewed very briefly. For the ABFT situation, it was noted that the Commission will need to provide some feedback on their preference for model or empirical CMPs: in order to support these discussions, the relative performance of model-based and empirical MPs will have to be presented. With respect to model-based procedures, it was noted that some management procedures that explore procedures that consider time-varying catchability were under development. Whether model-based or not, it was emphasized that it would be the performance of CMPs that should ultimately determine which is adopted.

The glossary included in the t-RMFO report was also discussed. One challenge in using it is that in different dialects of English, the terms has different meanings. In particular, "plausible" in some dialects denotes a persuasive argument using specious reasoning that it is intended to deceive. It was noted that a remedy for this confusion is in documents using the term to define plausibility as the relative degree of credibility, and further that a specific definition of the term as it is applied in ABFT be developed.

One item that was not addressed in the report is how to present to managers the performance statistics of a given MP across a range of Operating Models. This topic covers several sub-topics including relative weighting of operating models (i.e. how to calculate the mean risk), how to calculate and present risk as the product of probability of events and cost functions, the effect of the use of priors rather than best estimates of various parameters on the perception of risk, and the calculation of mean and median risks. In addition, it was noted that a further issue is how to reconcile the differences between results from the current best assessment approach and the MSE output. The group realized that how to present these risks is a major challenge that they will need work. On all fronts, what the terms mean, and what risk is, will need to be communicated very carefully to decision makers through an intermediary group that communicates with Panel members, handouts with definition of terms in layman's language, and other measures. It was noted that it would be useful to prepare a lay person's glossary based on the t-RMFO glossary. A small group to undertake this work will be appointed to draft such a glossary later in the meeting.

The group discussed the difficulty within the ICCAT community of gaining acceptance for a small group to act as an intermediary between the Commission and the ABFT MSE developers. In the ICCAT world, small groups do not have recommendation power. Having the discussions at Panel 2 was suggested as a better alternative. One key point remains which is that more intense interaction with decision makers would be very helpful. It was noted that within each CPC and in some cases between CPCs, there is also some obligation to consult and discuss any science and decision making. The group agreed that communication between the technical MSE group and stakeholders will need to be discussed in greater detail later at next week's BFT Species Group meeting.