

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

(Madrid (Espagne), 19-21 septembre 2019)

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

La réunion a été tenue au Secrétariat de l'ICCAT à Madrid du 19 au 21 septembre 2019. Le Dr Doug Butterworth (professeur émérite à l'Université du Cap) et le Dr Gary Melvin (Président du SCRS), rapporteurs du Groupe technique sur la MSE pour le thon rouge (« le Groupe ») et présidents de la réunion, ont ouvert la réunion. 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 Présidents ont procédé à l'examen de l'ordre du jour qui a été adopté avec de légères modifications (**appendice 1**). Faute de temps, le Groupe s'est concentré uniquement sur les principales conclusions de la réunion pour établir le présent rapport.

La liste des participants se trouve à l'**appendice 2**. La liste des documents présentés 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>Rapporteur</i>
Points 1, 8	A. Kimoto
Points 2-7	M. Lauretta C. Fernandez, D. Butterworth, G. Melvin, J. Walter

2. Examen des résultats de la réunion de juillet concernant les modèles opérationnels (OM)

Le coprésident et le prestataire ont donné deux présentations (SCRS/P/2019/062) faisant le point sur l'avancement des développements concernant les modèles opérationnels depuis la réunion tenue à St. Andrews en juillet 2019. Ce travail intersessions a été mené selon les priorités indiquées dans le rapport de la réunion sur la MSE tenue en juillet (point 12 du rapport de cette réunion, Anon., 2019a), en se concentrant particulièrement sur les trois principales priorités, à savoir :

- Vérifier les modifications apportées au code de conditionnement du modèle opérationnel lors de la réunion sur la MSE de juillet et mettre à jour le document de spécification des essais pour y inclure les spécifications de sélectivité révisées.
- Étudier l'impact de la repondération des contributions à la vraisemblance logarithmique pénalisée sur l'ajustement du modèle.
- Étudier les options de modélisation de la sélectivité en réponse aux points soulevés lors de la réunion sur la MSE tenue en juillet.

En ce qui concerne le premier point, les modifications apportées au code ont été vérifiées et aucune erreur n'a été trouvée. Le problème de l'impossibilité d'estimer de manière réaliste l'échelle de la biomasse des zones occidentale et orientale, détecté lors de la réunion sur la MSE tenue en juillet après les modifications du code, n'a pas encore été résolu. Cette incapacité à déterminer l'échelle est une conséquence de l'incapacité à ajuster raisonnablement plusieurs des indices d'abondance.

En ce qui concerne le troisième point ci-dessus, une définition révisée de la flottille divisant la CPUE palangrière japonaise en une série antérieure (antérieure à 2010) et une série récente (2010 et ultérieure) a été appliquée. Par conséquent, 18 flottilles de pêche, au lieu de 17, sont maintenant reflétées dans les modèles opérationnels. La sélectivité des deux indices de CPUE des palangriers japonais (Est et Ouest) correspondant aux années 2010 et suivantes a été modifiée en conséquence. Une forme asymptotique a été attribuée à la sélectivité de la flottille des pêcheries canadiennes opérant à la canne et au moulinet.

Les études les plus complexes concernaient le deuxième point, afin de déterminer la façon dont les pondérations des différentes contributions à la vraisemblance logarithmique pénalisée avaient un impact sur les ajustements du modèle. Le processus suivi pour résoudre ce problème était le suivant :

1. Dans un premier temps, une approche de pondération de base (par défaut) mieux fondée a été mise au point, à partir de laquelle les sensibilités aux autres pondérations ont été étudiées.
2. Ensuite, l'analyse a servi de base pour comprendre ce qui informe l'échelle de la biomasse et si une pondération appropriée pourrait rétablir cette échelle au moyen de meilleurs ajustements aux indices d'abondance.

Le nouveau schéma de pondération par défaut mis au point attribue des pondérations égales à 1 pour tous les jeux de données, à l'exception des données de composition des tailles des captures, auxquelles sont attribuées des pondérations inférieures à 1 (afin de compenser le manque d'indépendance entre les tailles). Des pondérations égales à 1 sont également attribuées aux distributions a priori, tandis que des pondérations inférieures à 1 ont été attribuées aux captures (ventilées par année, trimestre, flottille et région). Les premières conclusions générales étaient les suivantes :

- La pondération par défaut ne permet pas d'obtenir une échelle de biomasse raisonnable (du moins pour les modèles opérationnels sans changement de régime antérieur dans le recrutement).
- La pondération à la hausse de l'indice larvaire du golfe du Mexique (par rapport à la pondération par défaut) peut donner l'échelle de la biomasse dans la zone occidentale (et également dans la zone orientale pour une pondération très élevée).
- La pondération à la hausse de l'indice larvaire MED (méditerranéen) (par rapport à la pondération par défaut) peut donner une échelle de biomasse dans la zone Est.
- Conflits de données détectés :
 - L'augmentation de l'abondance dans la zone Est (causée en particulier par l'indice larvaire MED) implique une augmentation de l'abondance dans la zone occidentale en raison du nombre de poissons de l'Est qui devraient s'y trouver d'après les données de stocks d'origine (SOO). Cependant, les indices d'abondance de la zone occidentale dans les zones où ces poissons de l'Est sont supposés être présents ne montrent pas une augmentation aussi importante comme le suggèrent les deux premières sources de données.
- Les pondérations alternatives (pondération à la hausse ou à la baisse des différentes sources de données) ont une incidence sur les estimations de la tendance et de l'ampleur de la biomasse, ainsi que sur «l'effet Superman» (un important taux récent d'augmentation de la biomasse de l'Est).

Le Groupe a demandé que soient présentées les composantes de vraisemblance logarithmique de la série de données individuelles afin de mieux comprendre leur influence par rapport à la somme des vraisemblances logarithmiques par type de données.

Un sous-groupe a examiné les tableaux 2.1, 2.2 et 3.1 du document de spécification des essais (TSD) et a mis en correspondance les informations contenues dans ces tableaux avec le fichier de données utilisé dans le modèle opérationnel (fichier M3.dat). Les tableaux ont également été examinés afin de déterminer si le trimestre (Q), les strates (les 7 zones du modèle opérationnel), l'affectation de la flottille, les relations avec l'abondance pour les indices indépendants de la pêche et la gamme de tailles pour les sélectivités, entre autres (voir détails à l'**appendice 5**), ont été assignés correctement. Un changement majeur a été apporté à la prospection acoustique du Canada, qui est postulée comme étant proportionnelle à l'abondance combinée des stocks de l'Est et de l'Ouest en nombre de poissons > 159 cm (classes d'âges 2 et 3¹) au troisième trimestre dans la strate du golfe du Saint-Laurent (GSL) seulement. À l'origine, il avait été postulé qu'elle était proportionnelle à la biomasse du stock reproducteur (SSB) du stock de l'Ouest pour toutes les strates combinées. Cette modification a été apportée car les données de ces dernières années montrent que le golfe du Saint Laurent contient un mélange de poissons d'origine orientale et occidentale (Anon., 2017) et que l'unité pour cet indice est le nombre de poissons plutôt que la biomasse. En outre, les relations entre les

¹La classe d'âge 1 correspond aux âges de 0 à 4 ans, la classe d'âges 2 aux âges de 5 à 8 ans et la classe d'âge 3 aux âges de 9 ans et plus.

indices de la prospection larvaire de la Méditerranée occidentale, de la prospection larvaire des États-Unis et des prospections aériennes du GBYP devraient être établies par rapport à la SSB dans la strate où la prospection a été réalisée et au trimestre au cours duquel celle-ci a été réalisée. Quelques changements mineurs ont été apportés à la gamme de tailles des sélectivités de la canne et moulinet des États-Unis établies lors de la réunion MSE de juillet.

3. Compilation de possibles jeux d'OM de référence et de robustesse

Après avoir examiné les résultats des présentations sur les développements des OM (SCRS/P/2019/062), le Groupe a convenu des actions suivantes :

1. Étudier plus à fond les causes et la robustesse de la forte augmentation estimée de la biomasse du stock de l'Est au cours des années les plus récentes du modèle (c.-à-d. l'effet Superman). Essayer de déterminer quelles séries de données causent cet effet et, si possible, regrouper les séries individuelles qui produisent des effets similaires et contraires afin de créer des scénarios alternatifs pour tester une possible procédure de gestion (CMP). L'affichage du tableau avec les valeurs de vraisemblance logarithmique séparées par des indices individuels d'abondance (tant pour les indices dépendant des pêcheries que pour les indices indépendants des pêcheries) pourrait aider à interpréter les résultats. Le contractant a présenté les résultats de la sous-pondération des indices individuels sur la tendance et l'échelle estimées de la biomasse. L'indice de la prospection larvaire MED et l'indice des pêcheries GSL se sont révélés influents dans la production de l'effet Superman, et le Groupe a estimé que des scénarios alternatifs avec ces indices sous-pondérés pourraient produire des scénarios alternatifs souhaités pour la tendance des stocks et la biomasse absolue. Il a été noté qu'il était plus approprié de sous-pondérer des séries individuelles que de les éliminer complètement, de sorte que les propriétés statistiques des indices restent estimées, ce qui permet à son tour à ces indices d'être encore projetés et donc utilisés par les CMP. La décision d'inclure ou non ces essais dans le jeu de référence des modèles ou des tests de robustesse sera évaluée par le Groupe après réajustement des modèles et évaluation des résultats. L'étape suivante consiste à évaluer la série de modèles qui ne produisent pas d'effet Superman, à évaluer leur convergence et à déterminer s'ils donnent des tendances cohérentes et fournissent une échelle de biomasse.
2. Examiner l'effet de la pondération différentielle des deux composantes de données SOO (microchimie et génétique). Effectuer un scénario de sensibilité en attribuant une pondération de 1/3 (par défaut) au jeu de données génétiques SOO, et un scénario avec la même sous-pondération du jeu de données microchimiques SOO. Les données microchimiques se sont révélées quelque peu contradictoires avec la plupart des sources de données, tandis que les données génétiques ont une incidence inverse et ont peu d'influence sur la fonction objective globale ou sur les estimations de la biomasse. Le contractant a noté que les données SOO étaient très influentes et constituaient une source majeure de conflit avec les indices d'abondance pour les pêcheries de stocks mixtes de la zone Ouest. Le Groupe a noté que les données microchimiques ont un effet plus important sur l'ajustement du modèle en raison de la taille plus importante des échantillons effectifs et des séries temporelles, plus longues pour ces données (qui remontent aux années 1970) que les données génétiques plus récentes. Bien que la sous-pondération des données SOO n'ait pas eu d'effet important sur la tendance du stock ou l'échelle de la biomasse, l'effet sur d'autres aspects de l'ajustement du modèle n'avait pas encore été pris en compte, et la meilleure façon d'évaluer la mesure de l'influence est d'évaluer l'effet de possibles procédures de gestion sur les performances. Un besoin identifié était de déterminer d'autres pondérations pour les données SOO.
3. Un sous-groupe a été formé pour examiner plus en détail les questions liées au mouvement, en particulier s'il existe des informations supplémentaires qui pourraient être utilement incorporées dans le modèle (par exemple, via la distribution a priori pour les paramètres de mouvement) (voir détails à l'**appendice 6**). Le Groupe a noté que les restrictions de mouvement précédemment identifiées avaient été appliquées dans le paquet, y compris l'exclusion de la migration des poissons originaires du GOM vers la MED et de la migration des poissons originaires de la MED vers le GOM, l'absence de résidence des poissons dans le GOM au troisième trimestre et l'absence de poissons dans le GSL au premier trimestre. Dans un premier temps, le Groupe a identifié deux contraintes de mouvement supplémentaires qui devraient être paramétrées dans le modèle :

- 1) la biomasse de poissons de classe d'âge 3 originaires du GOM devrait être plus élevée dans le GOM pendant la saison de frai (Q2), et
- 2) la biomasse des poissons de classes d'âge 2 et 3 originaires de la MED devrait être plus élevée dans la MED pendant la saison de frai (également Q2) ; la classe d'âge 1 n'a pas été incluse parce que la plupart des juvéniles restent dans la MED et ne devraient donc pas être utilisés pour estimer les effets saisonniers dans la MED.

Cette dynamique était fondée sur la connaissance de la saisonnalité de la pêche et de l'historique des prises, et étayée par des observations de marquage électronique. Les recommandations ont été convenues par le Groupe et ont été incorporées dans les OM, comme cela est spécifié avec plus de détail ci-dessous, car il était important de saisir avec précision la biologie connue des stocks. Le Groupe a convenu plus spécifiquement de ce qui suit :

- Le caractère saisonnier de la biomasse reproductrice du GOM a été estimé à partir d'une analyse conjointe de la CPUE palangrière américano-mexicaine réalisée pendant l'atelier de Mexico (Walter *et al.* 2017). La distribution trimestrielle de la biomasse reproductrice (classe d'âge 3) dans le GOM a été estimée à Q1 : 31% Q2 : 61% Q3 : 7% et Q4 : 1 %.
- L'approche privilégiée consiste à utiliser des coefficients trimestriels estimés à partir d'un modèle de standardisation des indices utilisant les données des palangriers espagnols opérant dans la MED dans les années 1990, mais il faudra d'abord consulter les scientifiques espagnols pour confirmer que ces données sont disponibles. Dans l'intervalle, les taux de capture nominale dans la MED de la flottille palangrière espagnole opérant dans les années 1990 ont été considérés comme les meilleures informations appropriées disponibles. La distribution trimestrielle de la biomasse (classes d'âge 2 et 3) a été estimée à Q1 : 11% Q2 : 63% Q3 : 22% et Q4 : 4 %.
- Le mouvement des poissons entre les strates d'un trimestre au suivant sera restreint aux mouvements qui ont été observés à partir des retours de marques conventionnelles ou des trajectoires des marques électroniques (**tableau 1**).

Le contractant a accepté d'exécuter la MSE avec chacune des révisions proposées (caractère saisonnier de la résidence de frai, restrictions sur les transitions régionales et modifications de la flottille). Les résultats seront examinés lors de la réunion du Groupe d'espèces sur le thon rouge de 2019 avant l'acceptation finale de ces révisions.

4. Développement de scénarios de pondération de la plausibilité

Faute de temps, ce point n'a pas pu être abordé.

5. Elaboration de la présentation graphique des résultats des CMP

Faute de temps, ce point n'a pas pu être abordé.

6. Autres questions

Plan de travail et calendrier 2020

Une première ébauche de feuille de route (voir l'**appendice 7**) a été esquissée sur la façon de faire progresser le processus MSE en 2020, de façon à ce qu'un avis puisse être formulé sur le TAC à partir d'une procédure de gestion potentiellement adoptée par la Commission en octobre 2021. Pour ce faire, une série de réunions a été proposée, dont 1) une réunion d'un petit groupe technique chargé d'élaborer des propositions pour la paramétrisation et la performance finales des modèles opérationnels, 2) une réunion du Groupe technique sur la MSE pour le thon rouge (dans le cadre de la réunion de préparation des données en vue de l'évaluation du stock de thon rouge) pour examiner et adopter les modèles opérationnels finaux, 3) une réunion des concepteurs de possibles procédures de gestion pour comparer et évaluer leurs procédures proposées, 4) une réunion finale du Groupe technique sur la MSE pour le thon rouge pour évaluer et sélectionner de possibles procédures de gestion en vue de leur présentation initiale à la

Commission en octobre 2020, et 5) des réunions entre scientifiques et parties prenantes pour examiner et réviser, si nécessaire, les procédures de gestion possibles entre octobre 2020 et octobre 2021.

Une étape importante qui doit être franchie pour que l'adoption d'une procédure de gestion en octobre 2021 puisse se faire dans les délais prévus est l'adoption d'OM au plus tard en avril 2020. Une possibilité soulevée était d'organiser un webinaire pré-atelier pour évaluer les OM avant ou pendant décembre 2019, de sorte que la performance du modèle, les diagnostics et toute révision nécessaire puissent être communiqués et traités avant les ateliers de 2020.

Une feuille de route finale devra être plus détaillée ; elle sera mieux élaborée à la suite des discussions au sein du Groupe d'espèces sur le thon rouge sur les plans d'évaluation pour 2020.

Le Groupe a examiné en détail les progrès réalisés lors de cette réunion en ce qui concerne le processus MSE, comme indiqué à l'**appendice 8**. En ce qui concerne le jeu des tests de robustesse proposés, des tests supplémentaires ont été identifiés pour couvrir l'ensemble des incertitudes des données et des hypothèses du modèle ; ils sont énumérés à l'**appendice 8**. Il a été noté qu'il est hautement souhaitable d'avoir un éventail d'OM qui varient selon les résultats des évaluations des stocks en termes de biomasse absolue à la fois des stocks et des estimations de l'état des stocks.

Il a été jugé nécessaire de revoir l'ensemble des contrôles de réalité (réunion intersessions de 2019 du Groupe d'espèces sur le thon rouge de l'ICCAT en février : Anon. (sous presse) pour l'examen des OM par le Groupe technique sur la MSE pour le thon rouge et le Groupe d'espèces sur le thon rouge. Il a été recommandé que ce jeu révisé de diagnostics soit élaboré au cours de la réunion du Groupe d'espèces sur le thon rouge.

7. Recommandations

Le Groupe a recommandé que le contractant mette en œuvre les changements identifiés ci-dessus.

8. Adoption du rapport et clôture

Le rapport a été adopté pendant la réunion. La réunion a été levée.

Bibliographie

- Anonymous. 2017. Report of the 2017 ICCAT Bluefin Stock Assessment Meeting (Madrid, Spain – 20-28 July 2017). ICCAT Col. Vol. Sci. Papers, 74 (6): 2268-2371.
- Anonymous. (in press). Report of the 2019 Second Intersessional Meeting of the ICCAT Bluefin Tuna MSE Technical Group (St. Andrews, Canada – 23-27 July 2019). Document SCRS/2019/12: 22 p.
- Anonymous. 2019. Report of the 2019 Intersessional Meeting of the ICCAT Bluefin Tuna Species Group (Madrid, Spain – 11-15 February 2019). ICCAT Col. Vol. Sci. Papers, 76 (2): 1-70.
- A. Kimoto, T. Carruthers, J. F. Walter, C. Mayor, A. Hanke, N. Abid, H. Arrizabalaga, E. Rodríguez-Marín, C. Palma, and M. Ortiz. (in press). Summary of input data (catch, size and indices) used in the Atlantic bluefin tuna operating models (version 5.2.3). Document SCRS/2019/133: 21 p.
- Walter J., Laretta M., Kimoto A., Hanke A., Ramirez K., and Melvin G. 2017. Report of the Working Group on Multi-National Pelagic Longline Index for Western Atlantic Bluefin Tuna. ICCAT Col. Vol. Sci. Papers, 74 (6): 2784-2808.
- Teo SLH, Boustany A, Dewar H, Stokesbury MJW, Weng KC. 2007. Annual migrations, diving behavior, and thermal biology of Atlantic bluefin tuna, *Thunnus thynnus*, on their Gulf of Mexico breeding grounds. Mar. Biol. 151: 1–18.

Tableau 1. Déplacements entre les strates spatiales par stock et par trimestre utilisés pour restreindre le déplacement des poissons sur la base des retours de marques conventionnelles ou des trajectoires de marques électroniques dans les modèles opérationnels. Il s'agit de déplacements possibles présents dans une strate particulière (rangée) qui se déplacent vers une strate (colonne) au trimestre suivant pour toutes les classes d'âge. Le panneau de gauche s'applique au stock de l'Ouest (c.-à-d. en excluant la Méditerranée) et le panneau de droite au stock de l'Est (c.-à-d. en excluant le golfe du Mexique). Le chiffre 1 signifie qu'au moins un de ces déplacements a été observé et le zéro indique qu'aucun déplacement n'a été observé.

West stock (all age classes)**Possible: 64%**

Quarter 1

	GOM	WATL	GSL	SATL	NATL	EATL	MED
GOM	1	1	0	0	0	0	0
WATL	1	1	1	1	1	1	0
GSL	1	1	1	1	1	1	0
SATL	0	1	0	1	1	1	0
NATL	0	1	0	1	1	1	0
EATL	0	1	0	1	1	1	0
MED	0	0	0	1	0	1	0

Quarter 2

	GOM	WATL	GSL	SATL	NATL	EATL	MED
GOM	1	1	1	1	0	0	0
WATL	1	1	1	1	1	1	0
GSL	0	0	1	0	0	0	0
SATL	1	1	1	1	1	1	0
NATL	1	1	1	1	1	1	0
EATL	1	1	1	1	1	1	0
MED	0	0	0	1	0	0	0

Quarter 3

	GOM	WATL	GSL	SATL	NATL	EATL	MED
GOM	1	1	1	0	0	0	0
WATL	0	1	1	1	1	1	0
GSL	0	1	1	0	1	1	0
SATL	0	1	1	1	1	1	0
NATL	0	1	1	1	1	1	0
EATL	0	1	1	1	1	1	0
MED	0	1	1	1	1	1	0

Quarter 4

	GOM	WATL	GSL	SATL	NATL	EATL	MED
GOM	1	1	1	0	0	0	0
WATL	1	1	1	1	1	1	0
GSL	1	1	1	1	1	1	0
SATL	0	1	1	1	1	1	0
NATL	0	1	1	1	1	1	0
EATL	0	1	1	1	1	1	0
MED	0	1	1	1	1	1	0

East stock (all age classes)**Possible: 67%**

Quarter 1

	GOM	WATL	GSL	SATL	NATL	EATL	MED
GOM	0	1	0	0	0	0	0
WATL	0	1	1	1	1	1	0
GSL	0	1	1	1	1	1	0
SATL	0	1	0	1	1	1	1
NATL	0	1	0	1	1	1	1
EATL	0	1	0	1	1	1	0
MED	0	0	0	1	0	1	1

Quarter 2

	GOM	WATL	GSL	SATL	NATL	EATL	MED
GOM	0	1	1	1	0	0	1
WATL	0	1	1	1	1	1	1
GSL	0	0	1	0	0	0	0
SATL	0	1	1	1	1	1	1
NATL	0	1	1	1	1	1	1
EATL	0	1	1	1	1	1	1
MED	0	0	0	1	0	0	1

Quarter 3

	GOM	WATL	GSL	SATL	NATL	EATL	MED
GOM	0	1	1	0	0	0	0
WATL	0	1	1	1	1	1	1
GSL	0	1	1	0	1	1	0
SATL	0	1	1	1	1	1	1
NATL	0	1	1	1	1	1	1
EATL	0	1	1	1	1	1	1
MED	0	1	1	1	1	1	1

Quarter 4

	GOM	WATL	GSL	SATL	NATL	EATL	MED
GOM	0	1	1	0	0	0	0
WATL	0	1	1	1	1	1	1
GSL	0	1	1	1	1	1	0
SATL	0	1	1	1	1	1	1
NATL	0	1	1	1	1	1	1
EATL	0	1	1	1	1	1	1
MED	0	1	1	1	1	1	1

APPENDICES

Appendice 1. Ordre du jour.

Appendice 2. Liste des participants.

Appendice 3. Listes des documents et des présentations.

Appendice 4. Résumés des documents SCRS.

Appendice 5. Rapport du sous-groupe consacré au document des spécifications des essais.

Appendice 6. Rapport du sous-groupe consacré à la variabilité saisonnière dans le golfe du Mexique et en Méditerranée.

Appendice 7. Première tentative de mise à jour d'une feuille de route.

Appendice 8. Autres spécifications du modèle opérationnel pour commencer une feuille de route mise à jour.

Agenda

1. Opening, adoption of agenda and meeting arrangements
2. Review of July Meeting results regarding Operating models (OMs)
3. Compile candidate reference and robustness sets OMs
4. Develop plausibility weighting scenarios
5. Develop graphical presentation of CMP results
6. Other matters

Workplan and schedule 2020

7. Recommendations
8. Adoption of the report and closure

LIST OF PARTICIPANTS

CONTRACTING PARTIES/PARTIES CONTRACTANTES/PARTES CONTRATANTES

ALGERIA/ALGÉRIE/ARGELIA

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/CANADÁ

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 3R2

Tel: +1 604 499 0469, E-Mail: nicholas.duprey@dfo-mpo.gc.ca

Gillespie, Kyle

Fisheries and Oceans Canada, St. Andrews Biological Station, Population Ecology Division, 125 Marine Science Drive, St. Andrews, New Brunswick, E5B 1B3

Tel: +1 506 529 5725, Fax: +1 506 529 5862, E-Mail: kyle.gillespie@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/UNION EUROPÉENNE/UNIÓN EUROPEA

Andonegi Odrizola, Eider

AZTI, Txatxarramendi ugarte a z/g, 48395 Sukarrieta Bizkaia, España

Tel: +34 667 174 414, E-Mail: eandonegi@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

Di Natale, Antonio

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

Tel: +39 336333366, E-Mail: adinatale@acquariodigenova.it

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

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

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

JAPAN/JAPON/JAPÓN

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

Nakatsuka, Shuya

Head, Pacific Bluefin Tuna Resources Group, National Research Institute of Far Seas Fisheries, Japan Fisheries Research and Education Agency, Shizuoka Shimizu 424-8633

Suzuki, Ziro

Senior Research Scientist, 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 54 336 6039, Fax: +81 54 335 9642, E-Mail: zsuzuki@affrc.go.jp; sszuzukizziro@gmail.com

Tsukahara, Yohei

National Research Institute of Far Seas Fisheries, 5-7-1 Orido, Shizuoka Shimizu-ku 424-8633
Tel: +81 54 336 6000, Fax: +81 54 335 9642, E-Mail: tsukahara_y@affrc.go.jp

MAURITANIA/MAURITANIE

Braham, Cheikh Baye

Halieute, Géo-Statisticien, modélisateur; Chef du Service Statistique, Institut Mauritanien de Recherches Océanographiques et des Pêches (IMROP), BP 22 Nouadhibou
Tel: +222 2242 1038, E-Mail: baye_braham@yahoo.fr; baye.braham@gmail.com

MOROCCO/MAROC/MARRUECOS

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/TUNISIE/TÚNEZ

Zarrad, Rafik

Institut National des Sciences et Technologies de la Mer (INSTM), BP 138 Ezzahra, Mahdia 5199
Tel: +216 73 688 604; +216 972 92111, Fax: +216 73 688 602, E-Mail: rafik.zarrad@instm.rnrt.tn; rafik.zarrad@gmail.com

UNITED STATES/ÉTATS-UNIS/ESTADOS UNIDOS

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

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/OBSERVATEURS D'ORGANISATIONS NON GOUVERNEMENTALES/OBSERVADORES DE ORGANISMOS NO GUBERNAMENTALES

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

THE OCEAN FOUNDATION

Miller, Shana

The Ocean Foundation, 1320 19th St., NW, 5th Floor, Washington, DC 20036, United States

Tel: +1 631 671 1530, E-Mail: smiller@oceanfdn.org

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/ Secrétariat de l'ICCAT/ Secretaría de ICCAT

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

Neves dos Santos, Miguel

Ortiz, Mauricio

Kimoto, Ai

Alemaný, Francisco

Appendix 3**List of Papers and Presentations**

Number	Title	Authors
SCRS/P/2019/062	Progress on Operating Model Conditioning since St Andrews	Butterworth D., and Carruthers T.

Appendix 4

SCRS Document and Presentations Abstracts as provided by the authors

SCRS/P/2019/062 – The authors presented progress on Operating Model Conditioning since St Andrews at the second BFT MSE TG meeting. It was checked the changes made to OM conditioning code were correct, and those changes were included in the Trial Specification Document. Investigation on how iterative re-weighting of likelihood data components affects model fit was conducted, but it was found that the weighting does not get scale in SSB. Alternative approach was investigated by changing the weighting of the larval indices in the Gulf of Mexico and in the Mediterranean.

Report of sub-group on Trial Specification Document

A sub-group reviewed the Trial Specification Document's (TSD) Tables 2.1, 2.2, and 3.1, and cross-referenced the information in these tables with the data file used for the operating model (M3.dat file). Tables were also reviewed and updated for accuracy regarding the correct quarter (Q), strata (operating model 7-areas), fleet assignment, relationships with abundance for fishery independent indices, and size ranges for selectivities. Major changes were made to the relationships all fishery-independent indices except the French Aerial survey. The Canadian acoustic survey should relate to abundance in numbers of combined east and west stocks in quarter 3 for the GSL stratum only. Originally it was assumed to relate to the SSB of the western stock for all strata combined. This change was made because the data in recent years shows the GSL has a mix of eastern and western stock (Anon., 2017), and the unit of this index is the number of fish. The relationships for the Western MED Larval survey, GOM Larval Survey, and Aerial survey (GBYP) should be SSB in the stratum and the quarter where the survey has taken place. Some minor changes were also made to the US Rod and Reel size range of selectivities that were established in July 2019 MSE meeting.

The sub-group recognized that there are still challenges in using CATDIS for quarterly allocated catches by stratum by fleet in the OMs. These challenges arise from the estimation of catches that had missing data and hence failed to report Catch/Effort by quarter (e.g. purse sein catch in the Med after 2009). Further revisions may be considered later for a better understanding of the catch distribution.

TSD-Table 2.1. The standardized CPUE indices used to fit the operating models (many of which are used in stock assessments previously conducted by ICCAT). Many of these indices are available after 2016 but the operating model uses data to 2016 only due to the unavailability of CATDIS updated catch data for more recent years at the original time of model conditioning. The right-most column indicates the fishing fleets used to assign selectivity to each CPUE index; the fishing fleets are described in Table 3.1.

	Flag	Gear	Details	Fleet (selectivity) assigned
1	Spain	Baitboat	1964-2006, Q3, E Atl	3: BBold
2	Spain / France	Baitboat	2007-2014, Q3, E Atl	4: BBnew
3	Morocco / Spain	Trap	1981-2011, Q2, S Atl	12: TPold
4	Morocco / Portugal	Trap	2012-2016, Q2, S Atl	13: TPnew
5	Japan	Longline	1975-2009, Q2, S Atl	2: LLJPN
6	Japan	Longline	1990-2009, Q4, N Atl	2: LLJPN
7	Japan	Longline	2010-2016, Q4, N Atl	18: LLJPNnew
8	US (66cm - 114cm)	Rod and reel	1993-2016, Q3, W Atl	15: RRUSAFS (50 – 125cm)
9	US (115cm - 144cm)	Rod and reel	1993-2016, Q3, W Atl	15: RRUSAFS (100 – 150cm)
10	US (177cm+)	Rod and reel	1993-2016, Q3, W Atl	16: RRUSAFB (175cm+)
11	US (<145cm)	Rod and reel	1980-1992 (gap in 1984), Q3, W Atl	15: RRUSAFS (50 – 150cm)
12	US (195cm+)	Rod and reel	1983-1992, Q3, W Atl	16: RRUSAFB (200cm+)
13	US	Longline	1987-1991, Q2, GOM	1: LLOTH
14	US	Longline	1992-2016, Q2, GOM	1: LLOTH
15	Japan	Longline	1974-1980, Q2, GOM	2: LLJPN
16	Japan	Longline	1976-2009, Q4, W Atl	2: LLJPN
17	Japan	Longline	2010-2016, Q4, W Atl	18: LLJPNnew
18	Canada GSL	Rod and reel	1984-2016, Q3, GSL	14: RRCAN
19	Canada SWNS	Rod and reel	1988-2016, Q3, W Atl	14: RRCAN

TSD-Table 2.2. Fishery-independent indices used in the fitting of operating models.

	Type	Details	Infers:
1	French aerial survey past	2000-2003, Q3, Med	Vulnerable biomass in Q3 in Med, according to the RRUSAFS selectivity due to similar assumed size of fish
2	French aerial survey recent	2009-2016 (gap in 2013), Q3, Med	Vulnerable biomass in Q3 in Med, according to the RRUSAFS selectivity due to similar assumed size of fish
3	Western Med Larval survey	2001-2015 (gaps in 2006-2011), Q2, Med	SSB eastern stock in Q2 in Med
4	Canadian acoustic survey	1994-2016, Q3, GSL, index in number of fish greater than 159cm	Number of combined eastern and western fish in Q3 for the GSL stratum according to the estimated vulnerable biomass available to the CANRR fleet for 150cm plus
5	USA Larval Survey	1977-2016 (gaps in 1979-1980, and 1985), Q2, GOM	SSB western stock in Q2 in GOM stratum
6	Aerial survey – GBYP*	2010-2015 (gaps in 2012, 2014, and 2016), Q2, Med	SSB eastern stock in Q2 in Med

** Only the Balearic component is used for SSB (because there are problems with consistency regarding patchy or low biomass inference in other regions surveyed in the Med)*

TSD-Table 3.1 Fishing fleets included in the operating model, based on the selectivities of fleets active historically in the Atlantic. Catch and length composition by fleet are prepared by year, quarter, and strata from the revised CATDIS (Kimoto *et al.* (in press)) and screened Task 2 Size. The columns of “Strata” and “Quarter” list the strata and quarters that have catches in the revised CATDIS (Kimoto *et al.* (in press)).

No.	Name	Gear	Flag	Strata	Quarter	Start – End	Selectivity type/Bounds on fleet selectivity*
1	LLOTH	LL	All except Japan	All (no GSL)	All	1964-2016	DN; 12.5 – 412.5
2	LLJPNold	LL	Japan	All (no GSL)	All	1964-2009	DN; 12.5 – 387.5
3	BBold	BB	EU.Spain, EU.France	Bay of Biscay (EATL)	2,3,4	1960-2006	DN; 12.5 – 262.5
4	BBnew	BB	EU.Spain, EU.France	Bay of Biscay (EATL)	2,3,4	2007-2016	DN; 12.5 – 312.5
5	PSMEDold	PS	All except EU.Croatia	MED	1,3,4	1960-2008	DN; 12.5 – 387.5
6	PSMEDold-Q2	PS	All except EU.Croatia	MED	2	1960-2008	DN; 12.5 – 337.5
7	PSMEDnew	PS	All except EU.Croatia	MED	All	2009-2016	DN; 12.5 – 387.5
8	PSNOR	PS	Norway	NATL, EATL	3,4	1964-2016	DN; 112.5 – 362.5
9	PSHRV	PS	EU.Croatia	MED	All	1991-2016	DN; 12.5 – 337.5
10	PSWold	PS	USA, Canada	WATL	2,3,4	1964-1984	DN; 12.5 – 362.5
11	PSWnew	PS	USA, Canada	WATL	All	1985-2015	DN; 62.5 – 337.5
12	TPold	TP	EU.Spain, Morocco, EU. Portugal	St. Gibraltar (SATL, MED)	All	1964-2011	DN; 37.5 – 362.5
13	TPnew	TP	EU.Spain, Morocco, EU. Portugal	St. Gibraltar (SATL)	2,3,4	2012-2016	DN; 37.5 – 387.5
14	RRCAN	RR	Canada	WATL, GSL	All	1964-2016	Logistic; 12.5 – 387.5
15	RRUSAFS	RR	USA	WATL	2,3,4	1964-2016	DN; 12.5 – 187.5
16	RRUSAFB	RR	USA	WATL	2,3,4	1964-2016	DN; 62.5 – 387.5
17	OTH	other	other	All	All	1964-2016	DN; 12.5 – 387.5
18	LLJPNnew	LL	Japan	WATL, SATL, NATL, EATL	All	2010-2016	DN; 62.5 – 337.5

* Selectivity type DN means double normal. Boundary shows the middle point in a length bin (width of length bin is 25cm)

TROISIÈME RÉUNION TECHNIQUE SUR LA MSE POUR LE THON ROUGE – MADRID 2019

Table 1. Summary table of input catch data used in the OMs will be included in the TSD. (be added to TSD)

[illegible]

TROISIÈME RÉUNION TECHNIQUE SUR LA MSE POUR LE THON ROUGE – MADRID 2019

Table 1. Continued.

[illegible]

Appendix 6

Report of sub-group on seasonal variability in the Gulf of Mexico and in the Mediterranean

A sub-group met to discuss the current state of knowledge of stock migrations and the estimation of movement in the OMs used for the MSE. The sub-group highlighted that the current OM reports do not reflect seasonal variation in Mediterranean biomass; this is considered biologically unrealistic.

The sub-group noted that movement restrictions identified previously have been implemented in the OM conditioning, including the exclusion of GOM-origin fish migration into the MED and MED-origin fish migration into the GOM, no residency of fish in the GOM during quarter (Q) 3, and no fish present in the GSL during Q1. The sub-group first identified two additional movement constraints that should be included in the OMs:

- 1) the biomass of GOM-origin ageclass[†] 3 fish should be greatest in the GOM during the spawning season (Q2), and
- 2) the biomass of MED-origin ageclasses 2 and 3 should be greatest in the MED during the spawning season (also Q2). Ageclass 1 was not included because most of the juveniles stay in the MED and hence should not be used to estimate the seasonality in the MED.

The sub-group was asked to provide values of the relative proportions of residency of biomass by quarter within each spawning ground. After revising the available information for each of these two strata, it was evident that the estimation of those proportions had to use different approaches for each of these two strata. The recommendations that follow were agreed upon by the sub-group as being critical to capture the known biology of the stocks accurately.

Quarterly distribution of BFT in Gulf of Mexico

To obtain a quarterly relative distribution of fish in the Gulf of Mexico, the catch rate was estimated from the model applied in the Joint CPUE standardization exercise (Walter *et al.* 2017) which uses data from Mexico and United States pelagic longline fleets. The standardization model used in Walter *et al.* 2017 is a negative binomial generalized linear model with year, flag, hook type, day/night of set, area and quarter, with an offset for effort in number of hooks. The model in Walter *et al.* 2017 also used sea surface temperature which, in this analysis, was removed as it had an undesirable impact on the standardization by increasing the predicted catch of BFT in the summer quarter, when the fish are actually less abundant. The model accounts for much of the differential targeting and differences in fishing practices between the fleets. It also benefits substantively from using data from both fleets as they cover the entire Gulf of Mexico, for which there appears to be slightly different spatial habitat utilization by quarter with fish in the Southern part in quarter 1 and Northern part in the quarter 2, as indicated by electronic tag track inference (Teo *et al.*, 2015). As the data are from onboard observers, they account for both catch and discarded fish. The quarterly distribution is obtained from the least square means of the quarter effect, calculated across mean levels of the other factors. The percent distribution across the four quarters can be summarized as 31, 61, 7 and 1% for Jan-Mar (Q1), Apr-June (Q2), July-Sept (Q3) and Oct-Dec (Q4) respectively (**Figure 1**).

This index of distribution is assumed to apply to western spawning bluefin tuna. As the Mexico and U.S. longline fleets fish throughout the year, these estimates should represent an unbiased view of the relative temporal distribution of Gulf of Mexico spawning fish.

[†] Ageclass 1 refers to ages 0 to 4, ageclass 2 refers to ages 5 to 8, and ageclass 3 refers to ages 9+

Table 1. Log scale estimate and standard errors for the quarterly distribution of BFT in the Gulf of Mexico.

Quarter	Log scale estimate	SE	LCL	UCL	Arithmetic mean	% distribution
1	-3.2022	0.0684	-3.3362	-3.0681	0.0407	31%
2	-2.5059	0.0584	-2.6203	-2.3915	0.0816	61%
3	-4.6247	0.0989	-4.8186	-4.4309	0.0098	7%
4	-7.1735	0.2648	-7.6925	-6.6545	0.0008	1%

Quarterly distribution of BFT in The Mediterranean

After reviewing the CATDIS estimates by quarter and gear, it was noted that catches of BFT in the Mediterranean have many “substitutions”, as few CPCs have reported catch/effort (C/E) by month/quarter. Therefore, it was decided to use only those catches of Mediterranean BFT from fleets that had submitted C/E by month/quarter in the 1990's to avoid the impact of management regulations.

The selected fisheries/fleets were Spanish traps, PS and LL which for almost all years in the 1990s reported catch per quarter. An average proportion of the total annual catch by quarter was estimated from this information (**Table 2**). These percentages can be used as a proxy for BFT relative availability for the western Mediterranean. This index was applied to the entire Mediterranean in the absence of any additional information on relative seasonal abundance. Overall these averages indicated higher percentages of catches in Q2 and Q3, with relative lower catches for Q4 and Q1 (**Table 2**).

Table 2. The percentage of Atlantic bluefin tuna catch by quarter in Task 2 Catch and Effort data by Gear, CPC and Period.**% of Nominal Catch per quarter**

Gear	Country	Periods	Q1	Q2	Q3	Q4
Trap	Spain	1990's	0	92	8	0
Purse Seine	Spain	1990's	0	52	39	9
Longline	Spain	1990's	7	55	33	4

Two of the gears were disregarded because they had not operated all year around (Traps and Purse Seine) or because they were mostly targeting ageclass 1 (Purse Seine). Consequently, the selected vector of proportions by quarter corresponds to the Spanish longline fleet.

However, the use of nominal catches as a proxy of seasonal variability in the region raised concerns because the associated underlying assumption is that fishing effort is constant throughout the year. Consequently, the sub-group decided on two actions. First, to find out if there is any standardized index of CPUE by quarter; this question will be addressed to the Spanish research scientists working on this fishery (IEO). Secondly, to extract the effort by quarter for Spanish LL from the ICCAT Task 2 Catch and Effort data. The latter was achieved during the meeting, and the catches by quarter and year were divided by the corresponding efforts. The CPUE per quarter was estimated by averaging the CPUE's over the period considered (the 1990s). The final relative CPUE per quarter was:

% of CPUE	Q1	Q2	Q3	Q4
Spain longline 1990's	11%	63%	22%	4%

Additionally, the E-tag data also showed seasonality in the Mediterranean for ageclasses 2 and 3, but higher residency for ageclass 1 (**Figure 1**).

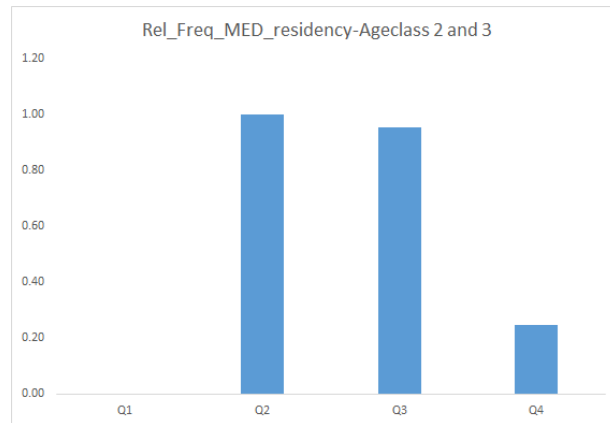


Figure 1. Mean proportions of days spent in the Mediterranean by quarter from electronically tagged fish at liberty >364 days and which entered this spawning ground (all fish were tagged in the western Atlantic, sample size = 5 fish).

To summarise, nominal CPUE data were used to derive a preliminary prior for seasonal trend in ageclasses 2 and 3 fish in the Mediterranean. The impact of this preliminary prior will be tested in the model while more rigorous CPUE standardization options are investigated.

Movements (Spatial biomass distribution and regional transition restrictions)

The OM can predict spatial biomass distributions that would be difficult to reconcile with the current knowledge of the biology and distribution of the stocks (for example placing a large fraction of fish in the South Atlantic stratum due to the complete lack of model constraints for this stratum). A possible solution is to constrain the range of fish movements in the model to those that have been identified from either conventional tag returns or from electronic tracks. The OM conditioning already includes a 'movement exclusion matrix' that is currently used to prevent movements of eastern-origin fish to the GOM and western-origin fish to the Mediterranean. In order to constrain the model further in its estimation of plausible quarterly movements, the electronic tagging and conventional tagging data will be analysed to identify transitions that have never been observed; these will then be used to extend the movement exclusion matrix (**Table 3**). The impact of this new constraint will be investigated before it might be incorporated in the finalised conditioning process.

Table 3. Movements between spatial strata by stock and quarter used to restrict the movement of fish based on conventional tag returns or electronic tag tracks in the OMs. These are possible movements present in a particular stratum (row) that move to a stratum (column) in the following quarter for all ageclasses. The left panel applies to the Western Stock (i.e. excludes the MED), and the right panel to the Eastern Stock (i.e. excludes the GOM). Insertions are 1 if at least one such movement has been observed, and 0 if none have been observed.

West stock (all age classes)**Possible: 64%**

Quarter 1

	GOM	WATL	GSL	SATL	NATL	EATL	MED
GOM	1	1	0	0	0	0	0
WATL	1	1	1	1	1	1	0
GSL	1	1	1	1	1	1	0
SATL	0	1	0	1	1	1	0
NATL	0	1	0	1	1	1	0
EATL	0	1	0	1	1	1	0
MED	0	0	0	1	0	1	0

Quarter 2

	GOM	WATL	GSL	SATL	NATL	EATL	MED
GOM	1	1	1	1	0	0	0
WATL	1	1	1	1	1	1	0
GSL	0	0	1	0	0	0	0
SATL	1	1	1	1	1	1	0
NATL	1	1	1	1	1	1	0
EATL	1	1	1	1	1	1	0
MED	0	0	0	1	0	0	0

Quarter 3

	GOM	WATL	GSL	SATL	NATL	EATL	MED
GOM	1	1	1	0	0	0	0
WATL	0	1	1	1	1	1	0
GSL	0	1	1	0	1	1	0
SATL	0	1	1	1	1	1	0
NATL	0	1	1	1	1	1	0
EATL	0	1	1	1	1	1	0
MED	0	1	1	1	1	1	0

Quarter 4

	GOM	WATL	GSL	SATL	NATL	EATL	MED
GOM	1	1	1	0	0	0	0
WATL	1	1	1	1	1	1	0
GSL	1	1	1	1	1	1	0
SATL	0	1	1	1	1	1	0
NATL	0	1	1	1	1	1	0
EATL	0	1	1	1	1	1	0
MED	0	1	1	1	1	1	0

East stock (all age classes)**Possible: 67%**

Quarter 1

	GOM	WATL	GSL	SATL	NATL	EATL	MED
GOM	0	1	0	0	0	0	0
WATL	0	1	1	1	1	1	0
GSL	0	1	1	1	1	1	0
SATL	0	1	0	1	1	1	1
NATL	0	1	0	1	1	1	1
EATL	0	1	0	1	1	1	0
MED	0	0	0	1	0	1	1

Quarter 2

	GOM	WATL	GSL	SATL	NATL	EATL	MED
GOM	0	1	1	1	0	0	1
WATL	0	1	1	1	1	1	1
GSL	0	0	1	0	0	0	0
SATL	0	1	1	1	1	1	1
NATL	0	1	1	1	1	1	1
EATL	0	1	1	1	1	1	1
MED	0	0	0	1	0	0	1

Quarter 3

	GOM	WATL	GSL	SATL	NATL	EATL	MED
GOM	0	1	1	0	0	0	0
WATL	0	1	1	1	1	1	1
GSL	0	1	1	0	1	1	0
SATL	0	1	1	1	1	1	1
NATL	0	1	1	1	1	1	1
EATL	0	1	1	1	1	1	1
MED	0	1	1	1	1	1	1

Quarter 4

	GOM	WATL	GSL	SATL	NATL	EATL	MED
GOM	0	1	1	0	0	0	0
WATL	0	1	1	1	1	1	1
GSL	0	1	1	1	1	1	0
SATL	0	1	1	1	1	1	1
NATL	0	1	1	1	1	1	1
EATL	0	1	1	1	1	1	1
MED	0	1	1	1	1	1	1

An initial attempt at an updated roadmap

D. S. Butterworth and G. Melvin

NB: Any schedule such as suggested below will depend on the nature of the stock assessment process intended to reach finalisation in September 2020 – this will be debated at the forthcoming bluefin session.

Note that this document should be read noting the contents of **Appendix 8**, which summarises decisions relating to the adjustments agreed at this MSE Technical Group meeting which are to be incorporated in advancing the MSE process.

1. Mini technical review meeting (5 days; +- February 2020)

The paragraph following in *italics* is in the form of draft text for possible inclusion in the main text of a meeting report.

*The meeting considered that to advance the process of finalising the Operating Models (OMs) for the bluefin MSE process, it would be important for a very small group of technical experts in constructing and conditioning OMs to meet early in 2020 for a week with the contractee. The meeting would be to review in detail the contractee's work to that time to take account of all issues raised at September 2019 meeting of the MSE Technical Group (see the items listed in **Appendix 8**) so as to:*

- i) investigate possible modifications,*
- ii) finalise those changes following further computer runs,*
- iii) critically review the OMs to confirm their conditioning as being satisfactory,*
- iv) develop a full proposal for a complete set OMs for consideration for adoption at a subsequent meeting as detailed in 2) below, and*
- v) provide suggestions for approaches (e.g. a Delphi method) to plausibility-weight these OMs for review at that subsequent meeting.*

The Contractee together with 5-6 persons (to be selected in an appropriate manner) would be needed for this mini technical review meeting, for which funding from the GBYP is to be sought.

It must be stressed that this meeting would not have any authority to make final decisions. Rather its purpose is to prepare the material required by the subsequent meeting (2. below) to make such decisions. This meeting will also need to make proposals for which the indices might be used as input to CMPs.

Electronic exchanges with MSE Technical Group members (possibly including webinars) will be needed both before and after this meeting to inform and to assist progress in reaching consensus on the final OM selection.

Deliverables: Candidate Reference set of OMs (and associated standard HTML reports for each OM and comparing amongst OMs) will need to be provided at an appropriate time prior to meeting 2.

2. BFT MSE Technical Group meeting (likely within BFT WG meeting) (3 days; +- April 2020)

Note that this meeting would form part of the BFT WG “Data prep” meeting needed at that time to prepare for the assessment to be completed in September 2020.

The primary purpose (of the MSE component) is to thoroughly review the output from meeting 1. above for a complete set of OMs, to amend this if necessary, and then to have the BFT WG adopt these as the **FINAL** set to be used in testing the CMPs advanced from which one is eventually intended to be adopted by the Commission in October 2021.

This meeting will also need to agree upon a process to plausibility-weight these OMs.

Deliverables: Final Reference grid of OMs and major robustness trials. Final set of candidate indices recommended for use as input to CMPs. A process to plausibility-weight OMs.

3. CMP developers' mini-meeting (4 days; +- July 2020)

Following 2), the contractee would update the “package” for CMP testing, which CMP developers would then use intersessionally to further develop their CMPs. At this meeting their results are tabled and discussed to assist these developers in subsequently refining their CMPs further.

Note that this might be either a “mini” meeting constituted similarly to that in 1) above, or a meeting of the MSE Technical Group, but the core target attendees are the CMP developers.

Deliverables: CMPs from each development team, summarized performance results across the Reference grid and major robustness test OMs. These are to be presented in an agreed common format, making use of the existing shinyapp, and in terms of a tuning process agreed by the meeting.

4. BFT MSE Technical Group meeting (3 days before bluefin session, September 2020)

Revised CMPs are reviewed and reduced to provide a set of probably 2-3 to take further through to, in turn, the bluefin session, the SCRS, and then the Commission. Each remaining CMP might be taken forward for a range of utilization vs conservation trade-offs.

Deliverables: 2-3 CMPs, each tuned to 2 or 3 agreed different conservation levels, with tables and plots of performance statistics.

5. October 2020 to October 2021

An appropriate series of meetings between scientists and stakeholders/managers/decision makers to refine and reduce the number of CMPs further. This process would aim to present one or at most a very few options to the 2021 Commission meeting, for that meeting to then make a selection (if necessary) and adopt the MP to be used to recommend future TACs.

Note that advice has already been received from Panel 2 regarding CMP objectives. It is envisaged that the next such interaction would take place only after October 2020, when results for CMPs are available to show to decision makers, so they can become aware of the limitations imposed by the feasible region for trade-off space before advising further.

Appendix 8

Further operating model specifications for commencing an updated roadmap

T. Carruthers and D. S. Butterworth

a) “Priors” to nudge seasonal patterns in the GOM and Med to correspond to inferences from data
For both natal spawning areas, the Gulf of Mexico and the Mediterranean, a seasonal vector of relative abundance will be added to the model as a prior. This is intended to address a current ‘reality’ test in which the model estimates seasonally constant biomass in those areas (See **Appendix 6**).

b) Default weighting in vs Revised default weighting out

Likelihood component	Symbol	Value of ω	
<i>Scheme #</i>		<i>Default weighting coming to Sept 2019 meeting</i>	<i>Default weighting coming out of meeting</i>
Total catches (weight)	ω_c	1/100	1/1000
Fishery independent index of biomass (e.g. a larval survey for spawning stock biomass)	ω_{Findex}	1	1
Fishery dependent index of exploitable biomass (CPUE index)	ω_{CPUE}	1	1
Length composition	ω_{CAL}	1/1000	1/10000
Stock of origin	ω_{SOO}	1	1/10: genetics 1/60: microchemistry
Electronic tag (known stock of origin)	ω_{ET}	1	1/10

Compared to the earlier suggestion, all data-based components except the abundance (biomass) indices have been reduced by a multiplicative factor of 1/10 – this is to ensure reasonable fits to those abundance indices and hence restoration of “scale”.

The SOO (micro-chemistry) contribution has been (somewhat arbitrarily) down-weighted by a further factor of 1/6 for this revised default; 1/3 for balance with the greater number of micro-chemistry data compared to genetic data, and a further 1/2 given some potential uncertainties related to the micro-chemistry estimates.

c) Revised specifications for incorporating abundance indices in the model fit

The specification of fishery dependent CPUE indices and fishery independent survey indices has been reviewed and updated (Trial Specifications document Tables 2.1 and 2.2, respectively) (See **Appendix 5**).

d) Specification of a “low Superman” trial

A principal source of uncertainty not currently considered in the reference set of operating models is the recent trend in eastern stock biomass. Some indices are consistent with a steep increase over the most recent 15 years (‘Superman’); others are consistent with a much less pronounced increase (‘low Superman’). Following investigation of fits, a low Superman reference operating model has been proposed that may be achieved by heavily down-weighting two principal indices: the Canadian rod and reel CPUE index in the Gulf of St Lawrence and the western Mediterranean larval survey.

e) Updated set for interim grid

The current grid

Western stock		Eastern stock
Recruitment		
1	B-H with $h=0.6$ ("high R_0 ") switches to $h = 0.9$ ("low R_0 ") starting from 1975	50-87 B-H $h=0.98$ switches to 88+ B-H $h=0.98$
2	B-H with $h=0.6$ fixed, high R_0	B-H with $h=0.7$ fixed, high R_0
3	Historically as in Level 1. In projections, "low R_0 " switches back to "high R_0 " after 10 years	Historically as in Level 1. In projections, 88+ B-H with $h=0.98$ switches back to 50-87 B-H with $h=0.98$ after 10 years.
Spawning fraction both stocks		Natural Mortality rate both stocks
A	Younger (E+W same)	High
B	Older (E+W older but different for the 2 stocks)	Low
Mixing		
I	Best estimates	
II	Four times increase in weight of likelihood component for electronic tags (increased Eastern stock in West, decreased Western stock in East)	
Addition from this meeting:		
Recent east stock trend		
i	Steep increase ('Superman') [i.e. as at present in all the interim grid OMs]	
ii	Less steep increase ('low Superman') [as specified in d) above]	

f) Updated set of MAJOR robustness trials

Taking account also of CMP evaluations carried out for the July 2019 BFT MSE Technical Group meeting they following seem to remain major robustness OMs:

1. Stock scale (east magnitude reduced by e.g. down-weighting fishery independent indices)
2. Brazilian catches
3. Senescence
4. Decreased weight of fishery dependent CPUE indices
5. Use of the Western growth curve for Eastern stock

g) Further conditioning evaluations

1. Evaluate model component weightings ω in the light of applicable statistical principles and sensitivity of results to different weighting scenarios
2. Profiling of key parameters (e.g. R_0)
3. Split the MED larval and GSL indices (can the Superman/not Superman dichotomy be achieved by simply invoking a change in catchability in these indices under a hypothesis that varying availability of fish to these surveys could have occurred?)