

**RAPPORT DE LA RÉUNION INTERSESSIONS DU GROUPE D'ESPÈCES SUR LE GERMON
INCLUANT L'ÉVALUATION DU STOCK DE GERMON DE LA MÉDITERRANÉE**

(en ligne, 21-30 juin 2021)

Les résultats, conclusions et recommandations figurant dans le présent rapport ne reflètent que le point de vue du Groupe d'espèces sur le germon. Par conséquent, ceux-ci doivent être considérés comme préliminaires tant que le SCRS ne les aura pas adoptés lors de sa séance plénière annuelle et tant que la Commission ne les aura pas révisés lors de sa réunion annuelle. En conséquence, l'ICCAT se réserve le droit d'apporter des commentaires au présent rapport, de soulever des objections et de l'approuver, jusqu'au moment de son adoption finale par la Commission.

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

La réunion s'est tenue en ligne en raison de la pandémie actuelle. Les Drs Haritz Arrizabalaga et José María Ortiz de Urbina (UE), les coordinateurs du Groupe d'espèces sur le germon (« le Groupe ») et Présidents de la réunion, ont ouvert la réunion et souhaité la bienvenue aux participants. M. Camille JP Manel (Secrétaire exécutif de l'ICCAT) a souhaité la bienvenue aux participants et a remercié les efforts déployés par tous les participants pour assister à la réunion à distance. Le Secrétaire exécutif a demandé une minute de silence en mémoire du Dr Fabio Hazin, récemment décédé.

Le Secrétariat a fourni des informations sur la manière d'utiliser la plateforme en ligne pour la réunion (application Zoom). Le Président a examiné l'ordre du jour, qui a été adopté avec des changements (**appendice 1**).

La liste des participants se trouve à l'**appendice 2**. La liste des présentations et des documents présentés à la réunion est jointe à l'**appendice 3**. Les résumés de tous les documents et présentations du SCRS fournis à la réunion sont joints à l'**appendice 4**. Les personnes suivantes ont exercé les fonctions de rapporteurs :

Sections	Rapporteur
Points 1, 10	M. Ortiz
Point 2	C. Mayor, C. Palma, J. Garcia,
Point 3	F. Garibaldi, J. Ortiz de Urbina, C. Pinto, H. Winker, A. Kimoto
Point 4	G. Merino, J. Ortiz de Urbina, A. Parrilla, N. Taylor
Point 5	G. Merino, N. Taylor, M. Lauretta, M. Ortiz
Point 6	H. Arrizabalaga, J. Ortiz de Urbina, V. Ortiz de Zarate, P. Travassos,
Point 7	H. Arrizabalaga
Point 8	H. Arrizabalaga, J. Ortiz de Urbina
Point 9	H. Arrizabalaga

2. Examen des statistiques des pêcheries

Le Groupe a examiné les statistiques des pêcheries les plus récentes pour le germon (ALB) : captures nominales de tâche 1 (T1NC), prise et effort de tâche 2 (T2CE), fréquences de tailles de tâche 2 (T2SZ), prise par taille de tâche 2 déclarée (T2CS) et données du marquage conventionnel. Toutes ces informations sont disponibles dans le système de base de données de l'ICCAT, ICCAT-DB. Les trois stocks de germon (ALB-N: Atlantique Nord ; ALB-S : Atlantique Sud ; ALB-M : Méditerranée) ont été présentés séparément. Les **tableaux 1 A/B/C** sont les catalogues correspondants du SCRS sur la disponibilité des données des pêcheries pour la période 1990-2019 (les statistiques de 2020 étaient encore préliminaires et incomplètes au début de la réunion).

2.1 Données de captures nominales de la tâche 1

Pour les trois stocks de germon (ALB-N, ALB-S et ALB-M), seules quelques révisions mineures ont été apportées aux années les plus récentes par rapport aux statistiques sur le germon correspondantes adoptées lors de la réunion annuelle de 2020 du SCRS. Conformément au travail réalisé avec d'autres espèces de l'ICCAT, le Secrétariat continue son travail progressif visant à éliminer les prises de germon capturé avec des engins non classifiés (codes engins : UNCL, SURF) en les reclassant avec l'engin correct. En outre, le reclassement des « anciennes » zones de Tâche 1 sans délimitations géographiques par zones

d'échantillonnage du germon a été amélioré dans l'ensemble de la série temporelle du Taipei chinois qui a présenté au Groupe une séparation totale de sa série de captures de germon (1962-2019 : nord en AL31 et AL32 ; sud : AL33 et AL34). Le Secrétariat continuera ces travaux consistant à remplacer les anciennes zones de Tâche 1 par les zones d'échantillonnage du germon avec les CPC de l'ICCAT.

Aucune analyse des lacunes n'a été faite cette fois-ci en ce qui concerne les données actuelles de T1NC des trois stocks de germon. Le Groupe a adopté les prises de tâche 1 de germon présentées par le Secrétariat, notant que les prises de 2020 sont préliminaires et incomplètes.

De même, un tableau de bord préliminaire en cours d'élaboration par le Secrétariat de l'ICCAT avec Microsoft Power BI sur les données de T1NC a été présenté au Groupe. La source d'informations est la même que celle mise à la disposition du Groupe dans le fichier Excel standard, mais à travers cet outil, des requêtes complexes peuvent être réalisées en utilisant un langage visuel simple. L'un des éléments clés de cet outil est que tous les graphiques qui y sont présentés sont liés et filtrés par les options disponibles dans le tableau de bord. Le Groupe a noté que cet outil est utile pour mieux comprendre les informations soumises dans la tâche 1. Le Secrétariat soumettra ce tableau de bord au SCRS pour inclusion dans les prochains rapports statistiques.

Le **tableau 2** présente les estimations finales de T1NC du germon par stock/groupe d'engins de pêche et par année. La **figure 1** présente les estimations de T1NC par groupe d'engins et par année pour les trois stocks de germon.

ALB-N (stock de germon de l'Atlantique Nord)

Les captures nominales du stock d'ALB-N pour la dernière année totalement déclarée (2019) s'élèvent à 34.773 t, ce qui se situe au-dessus du TAC établi pour ce stock (33.600 t). En ce qui concerne la qualité des données dans ce stock, il a été souligné qu'il y a 119 registres d'engins non-classifiés, correspondant à 2 601 tonnes dans la période 1950-2020.

ALB-S (stock de germon de l'Atlantique Sud)

La situation dans le stock d'ALB-S stock pour la dernière année totalement déclarée (2019) indique un total de 15.640 t, ce qui se situe en-deçà du TAC établi pour ce stock (24.000 t). Il a été noté qu'il y a 22 registres (1.118 t) attribués à des pavillons NEI ainsi que 57 registres d'engins non-classifiés (5.654 t) pour la période 1950-2020.

ALB-M (stock de germon de la Méditerranée)

Grâce aux efforts déployés par le Groupe au cours des années antérieures, il n'y a qu'un seul registre classé comme pavillon NEI en 1993 avec des captures de 500 t mais il y a 144 registres (65.583 t) attribués à des engins non-classifiés (UNCL). Ces captures réalisées par des engins non-classifiés portent sur la période 1957-2002 et correspondent essentiellement aux pavillons suivants : UE-Italie, Turquie et UE-Grèce (**tableau 2**). Les travaux de différenciation des engins doit se poursuivre à l'avenir.

Les captures totales sont principalement attribuées à la palangre (56%), à la senne (15%) et au filet maillant (14%) dans la période 1990-2020. Les séries de captures au filet maillant sont résiduelles depuis 2011, ce qui est principalement dû à l'interdiction des filets maillants dérivants en Méditerranée.

2.2 Données de tâche 2 (prise-effort et échantillons de taille)

Le tableau de bord standard de l'ICCAT adopté par le SCRS en 2019 (**tableau 3**) permet de comparer trois échelles de séries de données (10, 20 et 30 ans) parmi toutes les espèces/stocks gérés par l'ICCAT.

Comme indiqué dans les catalogues du SCRS sur le germon (**tableaux 1A, 1B et 1C**), le stock de l'Atlantique Nord est relativement bien couvert (score = 7,1) au cours des 30 dernières années (1990-2019), dans de meilleures conditions que l'ALB-S (score = 5,65) et bien mieux que l'ALB-M (score = 2,52). Néanmoins, la couverture du stock de germon de la Méditerranée a fait l'objet d'une importante amélioration l'année dernière (12%) pour la période de 30 ans grâce aux efforts déployés en coopération par ce Groupe et les CPC correspondantes, mais demeure dans de mauvaises conditions.

D'importantes lacunes subsistent tant pour les jeux de données de T2CE que pour ceux de T2SZ. Comme pour les autres espèces de l'ICCAT, le Secrétariat a mis en place, depuis 2014, un projet à long terme visant à (a) récupérer les jeux de données manquants de la Tâche 2 et (b) améliorer le niveau de résolution et d'harmonisation de la Tâche 2 (remplacer l'année/trimestre par le mois, remplacer les grilles 20x20/10x20/10x10 par 1x1 et 5x5, harmoniser les efforts par engin, harmoniser/améliorer les classes de taille/poids, etc.). Ce travail soutenu par le SCRS (souhaitant améliorer à long terme les statistiques de l'ICCAT) nécessite la participation et le plein engagement des scientifiques des CPC de l'ICCAT. Le Secrétariat utilise les catalogues du SCRS comme l'un des principaux instruments utilisés pour solliciter des révisions aux CPC de l'ICCAT.

2.3 Données de marquage

Le Secrétariat a présenté un fichier Excel actualisé comportant tout le marquage conventionnel pour le germon. Le **tableau 4** montre les appositions et les récupérations de marques par an et le **tableau 5** présente le nombre de récupérations regroupées par nombre d'années en liberté. Trois figures supplémentaires récapitulent géographiquement le marquage conventionnel de germon disponible au sein de l'ICCAT. La densité des appositions de marques dans des carrés de 5x5 (**figure 2**), la densité des récupérations dans des carrés de 5x5 (**figure 3**) et les déplacements apparents du germon (flèches entre les lieux d'apposition et de récupérations de marques) sont illustrés à la **figure 4**.

En outre, le Secrétariat a présenté un tableau de bord du germon pour examiner dynamiquement et interactivement les données de marquage conventionnel tant que pour les appositions que pour les récupérations de marques. Le Groupe a été informé que cette version est un prototype et qu'elle a été soumise à des fins de commentaires de la part des participants à la réunion. Le Groupe a noté que cet outil est utile pour mieux comprendre les informations soumises dans le marquage.

Il a été noté que les données de marquage conventionnel pour le germon représentent des informations provenant du marquage opportuniste et de programmes scientifiques. Par conséquent, l'utilisation potentielle de ces données devrait examiner attentivement les objectifs de l'analyse afin d'inclure, ou non, toutes les données du marquage conventionnel. Il a été noté, par exemple, que les taux de récupération élevés dans les années 1970 sont dus au fait que les données fournies n'incluaient que les marques récupérées avec les informations d'apposition correspondantes mais, malheureusement, la totalité du jeu de données des appositions de marques de ce programme de recherche n'est pas disponible.

2.4 Documents scientifiques

Deux documents scientifiques ont été présentés sur les statistiques : SCRS/2021/105 et SCRS/2021/110.

SCRS/2021/105 : ce document présentait un examen des données de fréquences des tailles du germon de la Méditerranée déclarées à l'ICCAT. Une analyse préliminaire a été réalisée pour son utilisation potentielle dans les modèles d'évaluation du stock. Les échantillons de tailles ont été révisés, standardisés et agrégés en échantillons de fréquences de tailles par type d'engins principaux, années civiles et trimestres. Les analyses préliminaires utilisent le nombre d'échantillons de tailles et les indicateurs de la forme de distribution (asymétrie et aplatissement) pour évaluer la pertinence d'un échantillon de fréquence de tailles. Des échantillons de tailles limités sont disponibles avant les années 1990 et le nombre d'échantillons s'est considérablement réduit ces dernières années. Dans l'ensemble, la plupart des poissons capturés mesurent entre 58 et 90 cm SFL, avec une médiane de 73 cm SFL. Pour le stock de germon de la Méditerranée, actuellement, les échantillons de fréquences de tailles du principal engin de pêche cible suggèrent l'entrée des cohortes annuelles dans la pêcherie.

SCRS/2021/110 : ce document faisait état des fréquences de tailles du germon inhabituelles constatées en Sicile, tant dans la mer Ionienne que dans la mer Tyrrhénienne. Depuis des décennies, le germon de la Méditerranée a présenté une distribution des tailles, des modes de tailles et des longueurs moyennes ayant des valeurs quasiment stables au fil des ans, les spécimens étant légèrement plus grands dans le sud de la mer Tyrrhénienne que ceux capturés au sud du détroit de Messine. En 2019 et 2020, la présence inhabituelle de classes de grandes classes de tailles a été observée dans toutes les zones, sans aucune explication précise. Ce document fait rapport sur les détails des tailles de tous les spécimens, les modes et la taille moyenne au fil des ans, révélant cette situation inhabituelle. Les registres de ces deux années étaient des spécimens de 131 et 133 cm SFL. Le document inclut également des remarques utiles sur les

importants changements des stratégies de pêche de germon dans la flottille de pêche majeure de la Méditerranée ciblant cette espèce ainsi que d'importants changements dans la distribution du germon au cours des dernières décennies.

3. Germon de la Méditerranée

3.1 Examen des informations disponibles et des nouvelles informations sur la biologie et le cycle vital

Aucun document ou présentation concernant ce point de l'ordre du jour n'a été présenté lors de la réunion.

3.2 Évaluation des indices d'abondance relative à utiliser dans l'évaluation du stock et indices finaux à utiliser dans l'évaluation

Des actualisations des trois indices d'abondance déjà utilisés pour la session d'évaluation du stock précédente de 2017 (Anon., 2018a) et d'autres indices standardisés additionnels ont été présentés au cours de la réunion.

Le document SCRS/2021/115 présentait des indices d'abondance du germon provenant de différentes mers italiennes et périodes. L'indice des pêcheries palangrières italiennes présenté en 2017 a été actualisé en utilisant de nouvelles données allant jusqu'en 2019 (2011-2019). De plus, trois nouveaux indices ont été obtenus d'anciennes données collectées par le passé, respectivement de la mer de Ligurie (1994-1997), de la mer Ionienne (1995-2003) et des eaux de la Méditerranée du Sud (2004-2009). Les indices annuels standardisés ont été estimés en appliquant des techniques de modélisation linéaire généralisée incluant en tant que variables de prédiction l'année, le mois et la zone (lorsque pertinente) de pêche à des fins de cohérence avec la méthode employée en 2017. L'actualisation de « l'indice LL italien » couvrant la période de 2015 à 2019 affiche un taux de CPUE ascendant ces deux dernières années.

Le document SCRS/2021/102 présentait une mise à jour de l'indice standardisé (déjà utilisé en 2017) de la pêcherie palangrière de surface espagnole (LLALB) ciblant le germon en Méditerranée occidentale entre 2009 et 2019. L'indice utilisait des informations basées sur les calées sur les captures et la prise et l'effort, recueillies par des observateurs scientifiques présents à bord. Les deux indices espagnols affichaient une tendance relativement stable pour la période la plus récente (2014-2019).

Le document SCRS/2021/103 présentait un indice standardisé actualisé de l'abondance relative pour la pêcherie sportive espagnole dans la mer des Baléares pour la période 2005-2019. L'indice utilisait des informations basées sur les marées sur les captures et la prise et l'effort, recueillies par des observateurs scientifiques. L'effort, pour ce jeu de données, est calculé en termes de lignes et moulinets et la série temporelle de captures est communiquée à la fois en nombres et en poids et les longueurs individuelles sont également déclarées.

Les CPUE nominales ont été standardisées par un GLM mixte (GLMM) avec une distribution binomiale négative en raison de la sur-dispersion constatée dans les données. Les variables de prédiction du modèle étaient l'année, le mois et l'interaction entre l'année et le mois. Les auteurs ont indiqué qu'en plus du nombre de navires, le nombre d'engins avait également été pris en compte dans l'analyse.

Le document SCRS/2021/117 présentait un indice larvaire pour le germon capturé aux alentours de la mer des Baléares. Les indices de l'abondance larvaire expriment l'abondance standardisée des densités larvaires d'après des prospections ichtyoplanctoniques en tant qu'approximation de la SSB. L'indice couvrait la période de 2001 à 2019 avec certaines lacunes (2002-2003, 2006-2011 et 2018). Les résultats montrent une tendance à la baisse de l'abondance larvaire du germon se soldant par la valeur la plus faible en 2015, par rapport aux années précédentes et aux années suivantes.

Le Groupe a noté que même si la prospection larvaire a été utilisée pour les larves de thon rouge de l'Atlantique, elle peut être utilisée pour recenser le germon de la Méditerranée. En outre, le Groupe a discuté de plusieurs aspects techniques relatifs aux prospections larvaires en mer, notamment pour le processus de standardisation en ce qui concerne les différents filets utilisés, les différentes profondeurs de

remorquages et l'éventuelle influence des paramètres environnementaux qui peuvent avoir un impact sur les valeurs des indices annuels utilisés dans l'évaluation, suscitant certaines préoccupations. Pour cette raison, et même si les auteurs ont fourni d'autres études à l'appui de cette approche, le Groupe a recommandé de les étudier de façon approfondie avant la prochaine évaluation.

Un résumé détaillé des indices disponibles, faisant suite à la présentation de ces documents, est présenté au **tableau 6**, incluant la CPUE nominale de la pêcherie de palangre dérivante italienne dans le sud de la mer Adriatique, issue du document FAO-MiPAF (Marano et al., 2005), couvrant les années de 1984 à 2000 (aucune donnée pour 1988-89 et 1996-97), et déjà utilisée en 2017.

Indices finaux à utiliser dans l'évaluation

Après la présentation des indices, le Groupe a discuté de la pertinence de leur utilisation dans le modèle. Les informations disponibles concernant les indices pour leur évaluation sont incluses au **tableau 7**, en utilisant les mêmes critères que ceux proposés par d'autres groupes du SCRS pour d'autres espèces. Le **figure 5** présente une comparaison de la tendance des indices issue de l'évaluation de 2017 et de l'évaluation actuelle.

Une plus grande attention a été portée à la mise à jour des trois indices standardisés déjà utilisés dans l'évaluation de 2017 (indice de la palangre italienne, de la palangre espagnole et indice larvaire de la Méditerranée occidentale). Il a été noté que pour les années 2011-2019, tous les indices présentent des tendances négatives jusqu'en 2015, sauf l'indice italien qui affiche une augmentation au cours des deux dernières années (**figure 6**)

Le Groupe a discuté de cette divergence. La reprise affichée par l'indice italien en 2018 et 2019 n'est pas observée dans les tendances des deux indices espagnols. Leur tendance est plus conforme à la tendance des captures totales déclarées dans la base de données de l'ICCAT, qui présente un recul à partir du milieu des années 2000.

Il a été noté que cette réduction des captures totales déclarées et l'incertitude quant aux niveaux de captures actuels pourraient être due à plusieurs raisons. Au cours de ces 15 dernières années, de nombreux changements se sont produits dans la pêcherie de germon de la Méditerranée qui pourraient avoir influencé les captures totales déclarées : par le passé, des engins autres que la palangre étaient utilisés (filets dérivants) ; une zone de pêche fortement productive, comme la région de Cyrénaïque (au large de la côte libyenne), exploitée par la flottille de palangriers italiens n'était plus disponible en raison des restrictions opérationnelles dans cette zone ; une possible évolution de la répartition géographique de la population de germon vers la Méditerranée orientale en raison de changements environnementaux ; la fermeture de deux mois en octobre et novembre mise en œuvre par la Rec. 17-06 de l'ICCAT en vue de protéger les espadons juvéniles a mis un terme à la pêcherie de germon au cours d'une période de valeurs de CPUE traditionnellement élevées.

Au cours de la discussion, il a également été souligné qu'il y avait de grandes incertitudes liées à la déclaration erronée ou à la sous-déclaration des captures, également reflétée dans la réduction du nombre de pays déclarant des captures de germon, surtout pour la partie sud de la Méditerranée et le bassin de la Méditerranée orientale en général.

Au terme de la discussion, le Groupe a indiqué que tous les indices utilisés pour cette session d'évaluation du stock (**figure 6**) présentaient de graves problèmes différents, principalement en lien avec une forte incertitude quant aux données collectées. Cependant, l'ensemble du Groupe a convenu d'utiliser tous les indices présentés à cette session, aussi bien les indices historiques que les indices récents, actualisés jusqu'en 2019, étant donné qu'ils représentent les meilleures données disponibles jusqu'à présent et constituent une nette amélioration par rapport à l'évaluation précédente de 2017.

S'agissant de la zone de la Méditerranée orientale, une éventuelle amélioration pourrait être obtenue dans un prochain avenir en standardisant l'indice de la pêcherie de germon réalisée par la flottille de Chypre. Finalement, le Groupe recommande à toutes les CPC de déployer des efforts en matière de suivi et de collecte des données de la pêcherie de germon dans l'ensemble de la Méditerranée.

3.3 Mise à jour de l'évaluation du stock de germon de la Méditerranée

3.3.1 Modèle de production excédentaire état-espace de type bayésien (JABBA)

Le document SCRS/2021/116 présentait les résultats préliminaires de l'évaluation du stock pour le stock de germon de la Méditerranée en appliquant le modèle de production excédentaire état-espace de type bayésien JABBA (Winker et al., 2018) avec des configurations du modèle similaires à celles de l'évaluation du stock de 2017 (Anon., 2018a). Quatre scénarios potentiels de JABBA ont été présentés en ajustant la série temporelle de captures (1980-2019) et différentes combinaisons parmi les indices disponibles : six CPUE palangrières, l'indice espagnol des tournois et l'indice larvaire de la Méditerranée occidentale. Ces modèles ont été évalués en termes de plausibilité du modèle en utilisant quatre diagnostics de modèle objectifs : (1) la convergence des modèles, (2) les ajustements aux données, (3) la cohérence (par exemple, les schémas rétrospectifs) et (4) la capacité de prédiction, tel que décrit dans Carvalho et al. (2020).

Suite à la configuration finale de JABBA de 2017 (Anon, 2018b), une fonction de production de Fox ($B_{PME}/K = 0,37$), une distribution a priori lognormale pour r avec une moyenne de $\log(0,153)$, et un écart standard pour $\log(r)$ de 0,457, et un prior bêta pour la biomasse relative initiale ($\varphi = B_{1980}/K$) avec une moyenne = 0,85 et un CV de 10% ont été postulés pour tous les modèles. Tous les paramètres de capturabilité ont été formulés comme des distributions a priori uniformes non informatives alors que l'erreur de processus de $\log(B_y)$ de l'année y a été estimée « librement » par le modèle en utilisant une distribution gamma inverse non informative avec les deux paramètres de mise à l'échelle fixés à 0,001. Une approche d'erreur d'observation fixe a été étudiée en postulant une erreur standard pour $\log(CPUE)$ de 0,25 pour les trois indices les plus récents, tout en sous-pondérant légèrement les indices historiques en définissant l'erreur standard à 0,35. Chaque modèle a été exécuté avec trois chaînes Monte-Carlo Markov (MCMC), comprenant chacune 30.000 itérations qui ont été échantillonnées avec une période de rodage de 5.000 pour chaque chaîne et un filtrage de cinq itérations. En conséquence, les distributions a posteriori marginales ont été représentées par un total de 15.000 itérations pour chaque modèle.

Le Groupe a étudié les quatre modèles JABBA avec différents jeux d'indices d'abondance.

S1 : Utiliser les indices de la palangre espagnole et italienne et l'indice larvaire de la Méditerranée occidentale (W-Med) qui avaient été utilisés dans l'évaluation de 2017,

S2 : En se basant sur S1, ajouter les indices de la palangre de la mer Ionienne, de la mer de Ligurie, de la Méditerranée Sud et l'indice historique de la palangre italienne de l'Adriatique,

S3 : En se basant sur S2, retirer l'indice larvaire de W-Med après avoir étudié l'influence du *Jackknife*.

S4 : En se basant sur S2, ajouter l'indice espagnol des tournois.

Le Groupe a axé la discussion sur le traitement de deux indices d'abondance : l'indice larvaire de W-Med et l'indice de palangre italienne. Le Groupe a expliqué que l'indice larvaire de W-Med actualisé en 2021 affiche une tendance similaire à celui utilisé dans l'évaluation de 2017, avec une tendance constamment descendante jusqu'en 2015 et sans tendance claire ces dernières années. Il a été demandé si l'indice larvaire de W-Med devait être divisé après 2012 en raison de différences dans les méthodologies d'échantillonnage, ce qui pourrait expliquer la forte réduction de l'indice. Le Groupe a toutefois considéré qu'il n'est pas nécessaire de le diviser étant donné que l'indice est standardisé en tenant compte des changements des méthodes d'échantillonnage, que l'indice divisé serait bien plus court et qu'il n'y a pas d'autre indice dans cette période temporelle. Il a été noté que les auteurs ont amélioré les méthodes de standardisation sur cet indice, y compris la standardisation du calibrage entre les méthodes d'échantillonnage (Alvarez-Berastegui et al., 2018).

Il a également été indiqué que le scénario S3 présentait des valeurs de B/B_{PME} plus élevées depuis 2010 que les autres scénarios (**figure 7**), qu'il affichait une augmentation plus marquée depuis 2016, un K estimé plus faible et un r plus élevé indiquant un stock plus productif. Le scénario S3 s'ajustait bien aux données mais présentait un biais rétrospectif plus fort pour toutes les quantités clés évaluées. Le Groupe a suggéré de maintenir l'indice larvaire W-Med indépendant des pêcheries sans le diviser dans le modèle final.

L'indice de la palangre italienne affiche une tendance à la hausse en 2018 et 2019 ce qui est une tendance contraire aux indices de la palangre espagnole et aux indices larvaires de l'Ouest de la Méditerranée (**figure 6**). Le Groupe s'est dit préoccupé par le fait que le bond des taux de captures de 2016 (14kg/1000 hameçons) à 2017 (42kg/1000 hameçons) dans l'indice de la palangre italienne pourrait ne pas être dû à l'augmentation de la taille des spécimens capturés. Les auteurs ont fait observer que le poids moyen des spécimens ne présente pas d'augmentation moyenne en 2018 et 2019, et ils ont donc suggéré que l'augmentation de la CPUE est seulement due à une augmentation des captures totales. Il a été noté que les auteurs avaient fait observer que le nombre d'hameçons et le nombre de calées ont diminué depuis 2018, et que la valeur de 2020 se situe au même niveau, ou au-delà, que la valeur de 2019, et que l'augmentation de la CPUE ne semble donc pas être attribuable à une augmentation de l'effort. Ils ont tenté de chercher à déterminer la source des données mais ces recherches prendraient bien plus de temps. Il a également été noté que la base de données de l'ICCAT ne présente pas d'augmentation de la taille des captures de la palangre italienne ces dernières années. Il a été précisé, en outre, que les valeurs de 2018 ne sont pas disponibles dans l'indice de la palangre espagnole et l'indice larvaire de W-Med, et que la suppression des 2 derniers points de l'indice de la palangre italienne réduit plus d'informations du stock dans le modèle. Le Groupe a donc suggéré d'utiliser l'ensemble de la série de l'indice de la palangre italienne dans le modèle final.

Le Groupe a été informé qu'il existait des indications de captures de germon de la Méditerranée non-déclarées par les CPC, mais les détails et l'ampleur de ces captures restent inconnus. Il était donc difficile de fournir un scénario de capture alternatif sans des informations détaillées lors de cette réunion et le Groupe a suggéré de les préparer avant la prochaine réunion d'évaluation si cette situation persiste. Le Secrétariat procédera à des recherches et se mettra officiellement en contact avec ces CPC.

Le Groupe a reconnu que les résultats préliminaires suggèrent que les scénarios S2 et S4 représentent les modèles potentiels les plus plausibles (**figure 7**) et que l'inclusion de l'indice espagnol des tournois du scénario S4 (ρ de Mohn 0,17) améliorerait le schéma rétrospectif de F/F_{PME} par rapport au scénario S2 (ρ de Mohn 0,26).

Le Groupe a estimé que davantage de discussions et de recherches pourraient être tenues et réalisées avec un plus grand nombre de scénarios pour les indices d'abondance, l'incertitude entourant les captures déclarées, et les effets des réglementations de gestion sur les décennies récentes (par ex. interdictions des filets dérivants imposées par l'Union Européenne (1998), et saisons fermées en vertu de la Rec. 16-05; Rec. 17-05). Cependant, compte tenu du temps limité à la réunion et de l'absence de réunion de préparation des données, le Groupe a convenu d'utiliser le scénario S4 comme cas de base final du modèle pour l'avis et l'évaluation du stock de germon de la Méditerranée de 2021.

Lors de l'évaluation du stock de 2017 (Anon., 2018a), le SCRS n'avait pas recommandé de réaliser de projection sur ce stock étant donné que le modèle était très sensible au dernier point de la CPUE de 2015. L'évaluation actuelle a amélioré l'ajustement aux indices individuels et fournit des diagnostics du modèle adéquats et acceptables. Le Groupe a considéré qu'il est possible de conduire les futures projections du stock en se basant sur le scénario S4.

Le Groupe a convenu de la configuration suivante pour les projections :

- Projections du stock basées sur le scénario S4
- Utiliser la moyenne des 3 années récentes (2017-2019) en tant que captures estimées pour 2020 et 2021 (2.700 t)
- Années de projection : 2022-2035.
- Scénarios de captures : entre 0 et 4.000 t incluant des valeurs approximatives des récents niveaux de captures et de la PME.

L'incertitude est caractérisée sous la forme des distributions a posteriori de la Monte-Carlo Markov Chain (MCMC) de B/B_{PME} et F/F_{PME} , (15.000 itérations en utilisant trois chaînes MCMC de 5.000 chacune) qui sont projetées stochastiquement vers l'avant sur la gamme des scénarios alternatifs de prises fixes dans le modèle JABBA en utilisant JAGS.

3.3.2 Avis final sur l'état du stock

Le modèle final JABBA (S4) a été ajusté à la capture totale de 1980 à 2019 (**ALB-M figure 1**) et à 8 indices: indices de la palangre espagnole, italienne, de la mer Ionienne, de la mer de Ligurie, de la Méditerranée Sud et indice historique de la palangre italienne, indice larvaire de la Méditerranée occidentale et indice espagnol des tournois (**figure 6**). Les tests de convergence de MCMC de Heidelberger et Welch (Heidelberger et Welch, 1992) et Geweke (1992) et Gelman et Rubin (1992) ont réussi pour tous les paramètres estimables clés. Les ajustements aux tendances de l'abondance étaient relativement satisfaisants et les tests des scénarios exécutés sur les valeurs logarithmiques résiduelles n'ont pas permis de rejeter l'hypothèse d'une distribution aléatoire des schémas résiduels pour les huit indices. (**figures 8 et 9**). Un résumé des quantiles postérieurs (**tableau 8**) et les distributions a priori et a posteriori (**figure 10**) ont été fournis.

La **figure 11** et le **tableau 9** présentent les séries temporelles avec des intervalles de confiance pour diverses estimations, y compris F par rapport à F_{PME} et B par rapport à B_{PME} . La B/B_{PME} estimée présentait une tendance à la baisse continue au cours de la période d'évaluation à partir de 1980 avec une forte réduction à partir du début des années 2000 jusqu'au milieu des années 2010. La médiane de B/B_{PME} était d'environ 2,0 dans les années 1980 et 1990, mais elle se situait à environ 0,4-0,5 depuis 2013 après un recul. La F/F_{PME} estimée affichait une augmentation graduelle depuis 1980 et la médiane de F/F_{PME} se situait au-dessus de 1,0 après le début des années 2000 affichant des pics importants.

Une analyse rétrospective sur cinq ans n'indique aucune preuve de schémas forts, la statistique rho de Mohn se situant dans la fourchette acceptable (**figure 12**). L'analyse de sensibilité du Jackknife des indices de CPUE indiquait que l'indice larvaire W-Med avait une grande influence en ce qui concerne les trajectoires de l'état du stock ces dernières années, la fonction de production entraînant une estimation actuelle de B_{2019} se situant environ à B_{PME} et F_{2019} en-deçà de F_{PME} associée à un r supérieur et un K inférieur (**figure 13**). Le deuxième effet ayant le plus d'influence était le retrait de la CPUE de la palangre italienne (2011-2019), entraînant une estimation plus pessimiste de B_{2019}/B_{PME} et une F_{2019} plus élevée correspondant quasiment à pratiquement deux fois la valeur de F_{PME} (**figure 13**). Le Groupe a noté que l'influence relativement forte de l'indice de la palangre italienne était due à la nette augmentation de la CPUE standardisée en 2018-2019, ce qui est contraire aux récentes tendances de la CPUE de la palangre espagnole et de l'indice larvaire de W-Med. L'indice historique de la palangre italienne affectait les estimations du milieu des années 1980 jusqu'au milieu des années 1990. Les résultats de la validation croisée de la simulation rétrospective indiquaient que seuls les indices de la palangre espagnole et italienne avaient des capacités de prédiction, tel que déterminé par les scores MASE (**figure 14**).

Les **figure 15** et **16** présentent le diagramme de phase de production excédentaire et le diagramme de phase de Kobe. Le diagramme de phase de production excédentaire révèle le schéma typique antihoraire, l'état du stock passant de sous-exploité, traversant une période de pêche non soutenable, jusqu'à la phase surexploitée (**figure 15**). Le niveau de pêche actuel estimé, F_{2019}/F_{MSY} , avec des intervalles de crédibilité de 95% était de 1,21 (0,62-2,18) et le niveau du stock actuel, B_{2019}/B_{PME} , était de 0,57 (0,32-1,00). La distribution de F_{2019}/F_{PME} est plus vaste et plus incertaine que l'estimation de B_{2019}/B_{PME} . L'état actuel du stock de germon de la Méditerranée (2019) a été estimé être surexploité et faisant l'objet de surpêche même s'il a été noté que toutes les sources d'incertitude potentielles n'ont pas été examinées dans le modèle d'évaluation. (**figure 16**).

Le Groupe a convenu de soumettre des recommandations d'avis, incluant les futures projections de l'état du stock actuel, et d'élaborer les matrices de stratégie de Kobe 2 en se basant sur le scénario final de JABBA (S4). La B/B_{PME} projetée (**figure 17** et **tableau 10**) indique que le niveau de captures actuels (2.700 t) rétablirait la biomasse au niveau de B_{PME} avec une probabilité de plus de 50% dans un délai de dix ans environ (près de deux fois le temps de génération estimé pour ce stock). Il est à noter que certaines projections avec des niveaux de capture au-delà de la PME (3.600 t) prédisaient des ratios de biomasse exceptionnellement faibles et des ratios de F extrêmement élevés, indiquant le risque potentiel d'effondrement du stock (**figure 18**).

3.4 Recommandations de gestion pour le germon de la Méditerranée

Contrairement à l'évaluation réalisée en 2017 (Anon., 2018a), dans le cadre de l'évaluation de cette année (2021) il a été possible de mettre en œuvre et d'exécuter un modèle d'évaluation qui s'ajustait correctement à tous les indices d'abondance relative disponibles et qui était globalement homogène en termes de schéma rétrospectif. Le modèle a permis d'obtenir des estimations plausibles de l'état actuel du stock de germon de la Méditerranée et de refléter l'incertitude pour les paramètres estimés.

Nonobstant ce qui précède, il convient de souligner que les valeurs d'entrée des modèles restent incertaines, incluant une possible sous-déclaration des captures, des limites dans la couverture spatio-temporelle des indices d'abondance disponibles, le fait que ces indices se limitent aux années les plus récentes des pêcheries et la présence de tendances contradictoires entre ces indices. En conséquence, la caractérisation quantitative de l'état du stock actuel demeure incertaine pour le stock de la Méditerranée, en ce qui concerne notamment la mortalité par pêche.

Les résultats indiquant que les niveaux de mortalité par pêche actuels (2019) se situent au-dessus de F_{PME} (1,2 ; 0,62-2,17) et que la biomasse actuelle se situe en-deçà du niveau de B_{PME} (0,57 ; 0,32-1,00).

Au regard de l'incertitude des résultats de l'évaluation, les projections de l'état du stock actuel (2019) démontrent que des captures de l'ordre de celles observées au cours de la première décennie des années 2000 (5.000 t) ne sont pas soutenables et que des captures dépassant 4.000 t entraîneraient une forte probabilité de conduire le stock à des niveaux extrêmement faibles, l'exposant au risque d'effondrement. À titre de comparaison, un niveau de captures de l'ordre de 2 700 t, près de la moyenne de ces 3 dernières années (2017-2019), permettrait au stock de se rétablir dans le quadrant vert du graphe de Kobe avec une probabilité de plus de 50% dans un délai de dix ans environ (près de deux fois le temps de génération estimé pour ce stock). La réduction du niveau de captures à 2.000 t environ permettrait au stock de se rétablir dans le quadrant vert du graphe de Kobe avec une probabilité de plus de 60% dans un délai de huit ans environ. Des réductions majeures permettraient des rétablissements plus rapides et/ou de plus hautes probabilités de se situer dans le quadrant vert.

4. Germon de l'Atlantique Nord

4.1 Évaluation des circonstances exceptionnelles en utilisant les indicateurs proposés

4.1.1 Captures

Le Secrétariat a passé en revue les recommandations relatives au germon de l'Atlantique Nord qui traitent du total admissible des captures (TAC) et des dispositions de sous-consommation ou surconsommation de captures des années antérieures qui définissent un report de 25% maximum d'une année à l'autre (sous-consommation) ou le remboursement les années suivantes en cas de dépassement du quota alloué (surconsommation) (Rec. 16-06/17-04). La présentation examinait les limites de captures initiales, les captures actuelles déclarées (2019) ainsi que la limite de capture ajustée de 2020 pour chaque CPC.

Le document « NALB_2019-2020.xlsx » détaille les données sur le germon de l'Atlantique Nord extraites des tableaux d'application soumis par les CPC pour la réunion annuelle de l'ICCAT. Ce document détaillait tous les calculs réalisés conformément aux recommandations de l'ICCAT applicables (Rec. 16-06 et Rec. 17-04). En vertu du paragraphe 8 de la Rec. 17-04, le TAC est alloué entre les CPC comme suit :

CPC	Quota (t) pour la période 2018-2020
Union européenne	25 861,6
Taipei chinois	3 926,0
États-Unis	632,4
Venezuela	300,0

En vertu du paragraphe 5 de la Rec. 16-06, les CPC autres que celles incluses dans le tableau précédent devront limiter leurs captures annuelles à 200 t en 2017-2018 et à 215 t en 2019-2020. En vertu du paragraphe 7 de la Rec. 16-06, toute partie non utilisée ou excédentaire du quota/limite de capture annuel d'une CPC pourrait être ajoutée à / devra être déduite (du report), selon le cas, du quota/limite de capture respectif pendant ou avant l'année d'ajustement, comme suit :

<i>Année de capture</i>	<i>Année d'ajustement</i>
2015	2017
2016	2018
2017	2019
2018	2020
2019	2021
2020	2022

Le Groupe a noté que la capture totale de 2019 s'élevait à 34.124 t, ce qui dépassait la limite de capture de 33.600 t de 1,15% mais que la capture totale de 2019 ne dépassait pas la capture plus la surconsommation autorisée des années antérieures. Si toutes les CPC avaient utilisé leur limite de capture ajustée potentielle, la capture totale aurait pu atteindre 39.916 tonnes en 2019, demeurant dans les limites autorisées.

Le Groupe a noté que la MSE du germon du Nord avait évalué des écarts de capture totale allant jusqu'à 20% des limites de capture avec la règle de contrôle de l'exploitation adoptée dans la Résolution 17-04 de l'ICCAT. En outre, les reports avaient déjà été testés dans la MSE et la capture actuelle s'inscrit dans les écarts observés dans les simulations de la MSE. Le Groupe n'a pas pris de décisions concernant l'existence de circonstances exceptionnelles étant donné que les indicateurs finaux n'ont pas été adoptés, mais aucune préoccupation n'a été exprimée.

4.1.2 CPUE (canne espagnole, palangre du Japon, palangre du Venezuela, palangre des États-Unis, palangre du Taipei chinois)

Plusieurs CPUE ont été examinées afin de déterminer les circonstances exceptionnelles. Des mises à jour et une nouvelle discussion sur certains de ces indices de CPUE (et d'autres données) sont détaillées à la Section 5.1 étant donné qu'elles se rapportent à leur utilisation pour un nouveau cas de référence pour l'évaluation du stock et la MSE.

Anon. 2021 incluait un résumé des principales caractéristiques de la pêcherie espagnole de germon de 2019. Les principales caractéristiques de la pêcherie de surface espagnole de germon (*Thunnus alalunga*) en 2019 étaient récapitulées pour les eaux hauturières de l'Atlantique Nord et dans le golfe de Gascogne. Les prises de la flottille de canneurs ont diminué de 11%, tandis que celles de la flottille de ligneurs ont augmenté de 31% par rapport aux prises réalisées en 2018. La pêcherie a été fermée une fois que le quota national a été atteint.

Les documents SCRS/2021/104, 111, 112 et 114 actualisaient les indices de CPUE de la canne espagnole, de la palangre du Japon, de la palangre des États-Unis et de la palangre du Taipei chinois respectivement. Ils sont discutés de façon plus détaillée à la Section 5.1.

Le Groupe a noté que pour les années 2013-2014, plusieurs CPUE affichaient des valeurs relativement élevées. Le Groupe a également noté que l'indice du Venezuela (basé sur les données des observateurs) n'a pas été actualisé faute de couverture par les observateurs, et que l'on estime qu'il sera difficile d'actualiser cet indice dans un proche avenir.

Après l'examen des présentations des CPUE actualisées, le Groupe a étudié un diagramme en boîte à moustaches (**figure 19**) de toutes les valeurs de CPUE normalisées utilisées pour exécuter les simulations en boucle fermée et des séries de CPUE normalisées standardisées les plus récentes examinées à cette réunion. Tous les indices actualisés (sauf les points de données non étudiés pour l'évaluation) s'inscrivent dans les valeurs qui avaient été simulées dans la MSE.

Le Groupe s'est demandé s'il était important d'étudier les unités. Il a été répondu que les diagrammes avaient été standardisés pour chaque indice et que les unités avaient donc été supprimées afin de pouvoir être comparés.

Le Groupe s'est demandé s'il y avait une ou des définitions mathématiques rigoureuses du moment où les circonstances exceptionnelles sont déclenchées, comment des termes tels que « la gamme complète » des données sont définis et la façon dont certains points de données de CPUE avaient été exclus ou non. Cette discussion a été reflétée dans l'examen du protocole relatif aux circonstances exceptionnelles (Section 7).

5. Vers un nouveau cas de référence pour le germon de l'Atlantique Nord

5.1 Données : prise, effort, CPUE, taille et marquage

Le Secrétariat a donné un aperçu des données de prise, d'effort et de marquage. Les résumés des données disponibles ont été fournis dans les données de prise par taille, CATDIS, la tâche 1 et la prise et effort de tâche 2 et les données de tailles. Les résumés des données ont été inclus dans le dossier statistiques d'OwnCloud de la réunion. Les données disponibles pour le stock de germon de l'Atlantique Nord ont été discutées à la section 2 de ce rapport.

Le document SCRS/2021/090 présentait une analyse préliminaire des données pour les valeurs d'entrée du germon de l'Atlantique Nord pour le modèle *Stock Synthesis*. Faisant suite à la recommandation du Groupe en 2020, une nouvelle évaluation de référence est en cours d'élaboration pour ce stock à l'aide de *Stock Synthesis*, et cette configuration sera également utilisée pour élaborer un nouvel jeu de Modèles opérationnels pour la MSE du germon de l'Atlantique Nord. Les données examinées incluent les données de capture, de fréquence de tailles, de capture par unité d'effort et de marquage. Cet examen vise à contribuer aux spécifications de la configuration de *Stock Synthesis*, y compris la définition des pêcheries, la stratification spatiotemporelle et l'identification des principales sources d'information.

Le Groupe a demandé des renseignements sur les données de tailles comparativement aux données de prise par taille (CAS). Il a été expliqué que la CAS se base généralement sur l'échantillonnage des tailles extrapolées à la capture totale de la CPC/flottille(s) et que certaines CPC fournissaient les deux types, l'échantillonnage des tailles initial et la CAS pour leurs pêcheries mais que cela n'était pas toujours le cas. Il a été noté que pour les données d'entrée de *Stock Synthesis*, les échantillons de tailles sont habituellement évalués pour déterminer l'échantillonnage de fréquences de tailles approprié, par exemple le nombre minimum d'échantillons, la représentativité des échantillons etc., et que ces analyses sont fréquemment réalisées avec les données de tailles et non la CAS. Le Groupe a convenu de se concentrer sur les pêcheries ayant réalisé la plus grande partie de la capture totale de germon du Nord et d'examiner la structure des flottilles afin de la faire correspondre aux principales flottilles/principaux engins. Il a également été noté que des schémas de sélectivité peuvent être associés à des flottilles présentant des distributions de prise par taille similaires et des informations de tailles suffisantes, si ces données sont disponibles.

Il a été noté que le brusque changement des distributions de tailles aux alentours des années 1980 vers des poissons plus petits dans la pêcherie palangrière des États-Unis n'était pas correct et représente un changement des unités de mesure des tailles soumises pour ces années (unités de poids vs unités de tailles). Il a été recommandé que le Secrétariat, en collaboration avec les scientifiques nationaux, étudient les données de tailles, de prise et effort et d'autres données disponibles avant le nouveau cas de référence pour le germon de l'Atlantique Nord.

Le document SCRS/2021/111 présentait une actualisation de la standardisation de la CPUE pour le germon de l'Atlantique Nord de la pêcherie palangrière japonaise de 1959 à 2019. La CPUE standardisée a été calculée selon les mêmes méthodes que celles utilisées dans les études précédentes. Compte tenu de la disponibilité de la base de données des journaux de bord et du ciblage de germon, les CPUE ont été analysées pour trois périodes (1959-1969, 1969-1975 et 1975-2019). Les effets de l'année, du trimestre, de la sous-zone, de l'engin de pêche (nombre d'hameçons entre flotteurs) et de certaines interactions ont été pris en compte pour l'analyse de la CPUE. Les tendances récentes (2016-2019) de la CPUE actualisée du germon de l'Atlantique Nord capturé par des palangriers japonais étaient légèrement supérieures à la moyenne de la dernière décennie (2009-2019).

Les auteurs ont indiqué que les taux de captures élevés de 2013 avaient été révisés et confirmés, indiquant des captures inhabituellement élevées dans trois des trimestres de cette année, avec un effort de pêche similaire aux années précédentes. Il a été indiqué que les changements de ciblage et de stratégies de pêche de la flottille venaient à l'appui de la division de la série de l'indice en trois périodes de captures cibles, de transition et de prises accessoires de germon de l'Atlantique Nord.

Le document SCRS/2021/112 présentait les indices standardisés du germon de la pêcherie palangrière pélagique des États-Unis de 1987 à 2020. L'indice avait été actualisé en utilisant la même méthode que celle employée au cours des années précédentes. Dans l'ensemble, l'indice indiquait une tendance à la hausse depuis la dernière analyse, avec un fort effet de la standardisation en 2020 pour rendre compte du faible effort d'échantillonnage au trimestre 2 et d'une modification de la couverture spatiale des opérations à la palangre, probablement due en partie à l'impact de la pandémie sur les pêcheries hauturières.

Le document SCRS/2021/114 présentait la CPUE standardisée actualisée du germon capturé par la pêcherie palangrière du Taipei chinois dans l'océan Atlantique Nord de 1999 à 2020. L'indice incluait les facteurs latitude, longitude, et leur interaction pour traiter d'éventuels changements de ciblage au cours de cette période. La CPUE standardisée du germon a commencé à augmenter légèrement à partir de 1999 jusqu'en 2014, suivie d'une diminution à un niveau relativement stable en 2015-2020. Le Groupe a demandé des informations sur la sélectivité des tailles de la capture et si, comme cela a été constaté dans la pêcherie palangrière japonaise, de plus petites tailles étaient en général capturées au nord de 30° de latitude par rapport aux captures réalisées en dessous de 30° de latitude. Les auteurs ont fourni une analyse de prise par taille lors de la réunion, indiquant que des tendances de tailles similaires étaient également constatées dans les pêcheries du Taipei chinois.

Le document SCRS/2021/104 présentait la CPUE standardisée du germon dans l'Atlantique nord-est provenant de la flottille de canneurs espagnols pour la période 1981-2019. Les données sur les captures et l'effort de pêche par marée ont été utilisées pour estimer un indice d'abondance en utilisant un GLMM avec une distribution d'erreur lognormale. La migration saisonnière des germons immatures vers les eaux de l'Atlantique nord-est et du golfe de Gascogne pendant l'été déterminait l'activité spatiotemporelle de la flottille de canneurs espagnols. L'indice présentait une tendance plutôt stable à partir de 1988, avec une augmentation modérée vers les années 2000-2010, alors que les dernières années (2018/19) les taux de captures augmentaient de façon plus marquée. Il a été noté qu'au cours des dernières années, les quotas nationaux pour la flottille avaient été atteints dans le laps de temps le plus court jamais mesuré.

Les indices d'abondance actualisés du stock de germon de l'Atlantique Nord ont été passés en revue et étudiés pour l'actualisation du nouveau cas de référence du modèle *Stock Synthesis*. Il a été noté que l'indice de la pêcherie palangrière du Venezuela précédemment disponible n'avait pas été actualisé et que cet indice ne devrait pas être disponible prochainement en raison de la suspension partielle du programme de suivi par les observateurs au Venezuela.

Le document SCRS/2021/109 présentait une analyse détaillée des données de tailles historiques pour le germon de l'Atlantique Nord capturé par la pêcherie palangrière japonaise de 1957 à 2019. L'échantillonnage des tailles a été réalisé par les pêcheurs et les observateurs scientifiques, les poissons capturés se situaient principalement dans la gamme de 70 cm-120 cm SFL. Les informations sur le sexe n'étaient pas disponibles pour la plupart des échantillons mais la proportion des mâles augmentait aux alentours de 75 cm et 120 cm SFL. La taille des poissons se réduisait au fur et à mesure de l'augmentation de la latitude et une grande différence a été observée entre le nord et le sud de 30° N. Il y avait également une différence de tailles des poissons par décennie et trimestre, ce qui pourrait être dû à des différences dans les zones d'échantillonnage.

Le Groupe a pris acte de l'analyse détaillée et a posé des questions sur les observations du sex-ratio. Les proportions de sexe par taille étaient différentes par rapport aux études précédentes (Santiago 2004) : des femelles plus grandes (> 120 cm FL) étaient présentes dans la capture alors que dans les premiers projets de recherche les poissons supérieurs à 120 cm étaient tous des mâles. Il a été indiqué que dans la pêcherie japonaise, la gamme de taille est bien plus vaste, incluant de plus grands échantillons de tailles. Il a donc été recommandé que les sex-ratios soient examinés et actualisés en combinant toutes les informations de sexe par taille provenant des principales pêcheries de germon de l'Atlantique Nord. Il a également été noté que, dans le passé, les modèles de *Stock Synthesis* utilisaient différents vecteurs de mortalité naturelle par sexe et âge afin d'ajuster le sex-ratio différentiel par taille. Il a été recommandé d'évaluer d'autres

approches du modèle afin de rendre compte de la différente croissance par sexe qui pourrait expliquer la plus grande proportion de mâles aux tailles plus grandes. Il a également été noté que la différence dans la taille des poissons capturés par zone et saison devrait être prise en considération pour le nouveau modèle et la structure de la flottille, indiquant que la latitude 30° N peut être utilisée à titre de référence pour les flottilles palangrières (SCRS/2021/109). Afin de confirmer les différences de taille des captures par zone et par saison, il a été demandé que des analyses de prise par taille similaires pour les principales flottilles, telles que les flottilles du Taipei chinois et des États-Unis, soient soumises. Le Groupe a demandé si des différences avaient été notées entre l'échantillonnage de tailles réalisées par les observateurs et les pêcheurs et les auteurs ont indiqué que leur analyse ne révélait aucune différence dans les distributions des tailles.

Le SCRS/2021/106 présentait les clefs âge-longueur (ALK) du germon de l'Atlantique Nord à utiliser dans les modèles d'évaluation. En se basant sur la détermination de l'âge des premières épines de la nageoire dorsale collectées des captures commerciales des flottilles de surface espagnoles, des observations de paires de longueur à l'âge ont été utilisées en vue d'élaborer l'ALK annuelle pour les années 2008 à 2012. Ces informations ont été fournies pour le nouveau cas de référence du modèle *Stock Synthesis* pour le germon de l'Atlantique Nord.

Les échantillons incluent les âges 1 à 6, avec la plupart des échantillons dans les âges 1, 2 et 3. Le Groupe a noté les limites de confiance relativement restreintes pour la longueur à l'âge moyenne dans chaque trimestre. Le Groupe a également recommandé d'utiliser les informations d'ALK pour évaluer la croissance et/ou le biais de sélectivité dans le cadre de la configuration de *Stock Synthesis*.

En outre, le Groupe a examiné une CPUE standardisée pour le stock de germon de l'Atlantique sud de la pêcherie palangrière japonaise de 1994 à 2020 (SCRS/2021/108). La standardisation a été réalisée en utilisant un GLM avec une structure d'erreur lognormale, en se basant sur des méthodes révisées d'après des études antérieures. L'effet du mois était l'effet le plus fort, suivi des effets de l'année et des matériaux de la ligne mère. Le ratio de captures nulles de germon était faible après le milieu des années 2000 et la proportion de germon dans les captures et la CPUE était élevée à partir de 2008 dans la zone principale. La CPUE standardisée augmentait nettement en 2004-2008 et se maintenait à un niveau élevé avec des fluctuations par la suite.

5.2 Structure du modèle *Stock Synthesis*

En se basant sur les discussions précédentes tenues sur la taille, la CPUE, les sex-ratios et la taille par âge, le Groupe a étudié la structure du modèle pour le nouveau cas de référence utilisant *Stock Synthesis*. Il a été noté que le cas de base de l'évaluation Multifan-CL 2013 a été utilisé comme point de référence pour élaborer le cas de référence dans *Stock Synthesis*. Faisant suite au document SCRS/2021/090 et aux structures des flottilles du cas de référence de 2013 (Tableau 6 dans Anon. 2014), il a été recommandé de revoir les données d'entrée de captures, de tailles, les échantillons de fréquences de tailles, la taille à l'âge (ALK) et les sex-ratios, à la résolution la plus haute possible, pour que les modélisateurs évaluent la structure des flottilles adéquate ainsi que la structure spatiotemporelle des données pour le nouveau modèle de référence. Les recommandations spécifiques sont détaillées ci-après.

*Cas de base et sensibilités de *Stock Synthesis**

Le Groupe a discuté de la structure d'un cas de référence révisé à élaborer en utilisant *Stock Synthesis* 3 en vue de remplacer les modèles opérationnels de Multifan-CL de 2013 qui ont servi de base au développement de l'OM. La liste suivante est un aperçu des recommandations du développement du modèle de SS :

- Un modèle de zone pour le germon de l'Atlantique Nord (au nord de 5N)
- Flottilles en tant que zones pour inclure : 1) les flottilles de surface dans le golfe de Gascogne (BB, ligne traînante et chalut pélagique), 2) les flottilles palangrières dans l'Atlantique (JPN, CTP et États-Unis), séparées au nord et au sud de 30 degrés de latitude, avec des différences observées dans la composition par taille des poissons débarqués et des espèces ciblées et 3) les autres flottilles.

- Des structures de tailles homogènes ont été observées (potentiellement pour postuler une sélectivité constante) pour les flottilles de canneurs ainsi que pour les flottilles palangrières japonaises dans la série temporelle. Le Groupe a recommandé d'évaluer les flottilles qui peuvent être liées dans la sélectivité, par exemple palangre CTP, USA et JPN, au nord vs au sud de 30N.
- Certaines modifications ont été suggérées d'après la structure des flottilles dans MFCL de 2013 (Tableau 6 dans Anon. 2014) : afin de combiner BB Cantabrie (ESP) avant et après 1980 en une seule flottille, de séparer USA LL et Venezuela LL de CTP LL comme différentes flottilles et de maintenir les pêcheries de surface Autres.
- Discussion sur un modèle spécifique au sexe pour rendre compte de certaines différences observées dans le sex-ratio parmi les tailles mais peu d'informations sont disponibles pour paramétrer ce modèle (par ex. séries temporelles des sex-ratios, taille par âge ou données de la composition par âge et par sexe). Il a été signalé que de petites différences dans la croissance par sexe n'auraient probablement pas d'impacts majeurs sur les modèles opérationnels et que les modèles spécifiques au sexe auraient donc une basse priorité.
- Les données de marquage sont disponibles pour une longue période temporelle. Les premières périodes dans les années 1970 manquent clairement de données sur les appositions de marques. Certaines années récentes montraient un grand nombre d'appositions, surtout par les pêcheurs sportifs. Par conséquent, la période la plus fiable (pour une éventuelle utilisation dans l'évaluation) est toujours celle utilisée dans l'évaluation des stocks de germon de l'Atlantique Nord et Sud de 2013 de l'ICCAT (Anon., 2014) pour les analyses de sensibilité (années 1988-1991).

6. Mise à jour et propositions de recherche sur le germon

6.1 Stock de l'Atlantique Nord

Mise à jour du marquage électronique

La présentation SCRS/2021/P/043 résumait les progrès réalisés jusqu'à présent dans la recherche sur le marquage pop-up du germon de l'Atlantique Nord. Les auteurs ont souligné qu'en général, il est difficile que les marques restent apposées sur le germon pendant de longues périodes. Malgré l'utilisation des mêmes méthodes (seule la saison diffère d'une année à l'autre), les résultats de 2020 étaient plus pessimistes que ceux de 2019, ce qui pourrait être dû à un état différent des poissons et/ou à la prédation (comme observé dans Cosgrove et al. 2015). Du côté positif, jusqu'à présent, ce programme de marquage a produit plus d'informations que ce qui était disponible dans la littérature, avec les plus longues périodes d'attachement des PSAT connues des membres du groupe de travail. Ceci a fourni des informations uniques sur une partie du cycle de vie autour de la migration alimentaire, de la distribution spatiale, de la connectivité et de l'habitat vertical du germon.

Les auteurs ont souligné que les connaissances sur les zones d'hivernage, les zones d'alimentation alternatives et les zones de frai sont encore très limitées, et que des échantillons de plus grande taille ainsi que des suivis tout au long de l'année seraient souhaitables pour pouvoir cartographier l'habitat et le cycle de vie du germon dans tout l'Atlantique Nord. Pour cela, il a été suggéré de retarder à l'avenir le moment du détachement des marques PSAT de 9 à 12 mois, de marquer plus tard pour mieux couvrir la période d'hivernage, de déployer des marques archives internes pour essayer d'obtenir des récupérations pluriannuelles et de déployer des marques dans l'Atlantique Ouest.

Les activités en cours au cours de l'année 2021 comprennent le déploiement de 85 marques archives internes et de 17 miniPAT en utilisant une variété de plateformes de marquage, y compris les prospections scientifiques, les canneurs commerciaux, les navires affrétés et les navires de pêche récréative. Compte tenu de l'intérêt de maximiser la déclaration des récupérations de marques archives, les auteurs ont créé des affiches de sensibilisation annonçant des récompenses importantes (1000€) en trois langues couvrant les principales pêcheries de surface dans l'Atlantique Nord-Est (où les marques sont déployées). Cependant, après quelques mois, les récupérations pourraient avoir lieu dans d'autres pêcheries et il a été convenu, avec l'aide des membres du Groupe d'espèces, de traduire les affiches dans les langues d'autres flottilles importantes (principalement le taïwanais, le portugais et le japonais). Les logos et les coordonnées des contacts locaux devraient également être modifiés et les affiches devraient être distribuées dans tous les pays pour essayer de maximiser les taux de déclaration des marques archives.

Le Groupe a noté que les probabilités de récupérer les marques archives sont faibles (cf. l'expérience de marquage archive factice de Cosgrove et al. (2010) et qu'il est donc important que les récompenses soient très élevées et que les pêcheurs en soient informés par des affiches présentes dans de nombreux endroits. En outre, il a été noté que le marquage électronique du germon était difficile en général, les PSAT s'étant également avérées difficiles pour cette espèce et que les marques archives pouvaient fournir des informations uniques grâce à des suivis pluriannuels (le temps moyen de durée en liberté des marques archives factices récupérées dans Cosgrove et al. 2010 était de 545 jours, allant de 62 à 810 jours).

Mise à jour des études de recherche sur la reproduction

En réponse à la communication S21-01104 « Demande de devis pour des services. Termes de référence - étude sur la biologie reproductive du germon de l'Atlantique Nord », un consortium de chercheurs a élaboré la description des travaux pour soutenir les objectifs du Programme de recherche sur le stock de germon de l'Atlantique Nord du Groupe d'espèces sur le germon du SCRS. Ce devis portait sur la stratégie d'échantillonnage et l'analyse de la croissance, de la reproduction et de la maturité. Le consortium et les sous-traitants du consortium comptent parmi leurs membres six institutions de six CPC de l'ICCAT. Le contrat a été signé en mars 2021 pour une courte période se terminant en décembre 2021.

Les principaux objectifs à atteindre sont :

- i. Mettre au point un programme d'échantillonnage pour la collecte d'échantillons biologiques (épinés et gonades) pour les zones d'étude du programme - reproduction (ogives de maturité et fécondité liée à la taille/âge). Les programmes d'échantillonnage mis en œuvre par des observateurs à bord des flottilles de palangriers et l'échantillonnage dans les ports de débarquement doivent rester rentables.
- ii. Réaliser une étude de reproduction et de maturité pour le stock de germon de l'Atlantique Nord. Définir les ogives de maturité spécifiques au sexe pour le germon de l'Atlantique Nord, les zones de frai au niveau spatio-temporel, l'estimation de L50 et la fécondité liée à la taille et à l'âge.

Dans la présentation SCRS/2021/P/044, les principaux résultats concernant l'échantillonnage des gonades de décembre 2020 à mai 2021 ont été résumés au Groupe. Les échantillons ont été collectés par les flottilles palangrières du Taipei chinois et du Venezuela, conformément au plan prévu.

Quelques échantillons ont été traités et des analyses histologiques ont été effectuées pour déterminer le stade de développement du germon. En décembre et janvier, tous les mâles et les femelles étaient inactifs, avec des signes de frai antérieur. Tous étaient des géniteurs en phase de régression avec des signes de frai passé ou de régénération. Quelques germons mâles en début de spermiogenèse ont été trouvés.

Il a été convenu que l'étude se poursuivra en 2022, si possible toute l'année, afin de réaliser un grand nombre d'échantillons, de déterminer la saison de frai et d'estimer la fécondité par âge, les profils d'ogive et la fécondité par acte de ponte.

6.2 Stock de l'Atlantique Sud

La proposition de recherche a été présentée par Paulo Travassos (Brésil) qui a été soumise en réponse à la communication S21-03869 de l'ICCAT « DEMANDE DE DEVIS POUR DES SERVICES. TERMES DE RÉFÉRENCE - ÉTUDE SUR LA BIOLOGIE REPRODUCTIVE DU GERMON DE L'ATLANTIQUE SUD »

Le coordinateur de la proposition a mentionné qu'elle a été élaborée par un consortium de chercheurs du Brésil, de l'Uruguay, de l'Afrique du Sud et du Taipei chinois, détaillant les aspects liés aux différents points qui composent ce travail. La proposition de recherche vise à combler les lacunes concernant la biologie de la reproduction du germon de l'Atlantique Sud, en générant des informations importantes et nécessaires pour la conservation et la gestion des pêcheries de cette espèce. La proposition comporte les tâches suivantes :

- A. Fournir les échantillons gonadiques suivants :
 - a. Promouvoir la collecte d'échantillons biologiques (gonades), de données biologiques associées (longueur à la fourche, poids total, poids des gonades, sexe) et de données environnementales/océanographiques (par exemple, date, lat/lon, SST).

- b. Promouvoir la collecte de gonades de poissons de différentes zones et tailles.
- c. Fournir des échantillons de gonades dans du formol et des coupes préparées convenant à l'analyse histologique pour la classification des stades de reproduction. Explorer la possibilité d'utiliser des gonades congelées pour les études de reproduction.

B. L'analyse de l'échantillonnage :

- a. Estimer la taille à maturité (L50, lorsque 50% de la population atteint la maturité), le ratio des sexes et différents paramètres de fécondité (fécondité par acte de ponte et fréquence de ponte) par taille.
- b. Évaluer si le germon de l'Atlantique Sud effectue une omission de la fraye (maturation retardée et frai non annuel) en identifiant les facteurs environnementaux possibles et/ou les conditions physiologiques du poisson qui influencent l'apparition de cette stratégie.
- c. Évaluer la zone et la saison de frai de l'activité de reproduction (indice gonadosomatique, « GSI » ; stades de reproduction).

Avec un budget total de 20.000 euros pour 2021, la priorité cette année sera donnée à la collecte et à l'envoi d'échantillons, dont les analyses respectives commenceront dès qu'ils seront disponibles, selon le calendrier d'activités établi pour juillet-décembre 2021. La méthodologie adoptée sera la même que celle utilisée pour l'étude sur la reproduction du germon de l'Atlantique Nord. Les échantillons seront prélevés sur la base d'un plan d'échantillonnage qui assure une couverture appropriée du point de vue spatio-temporel et en fonction de la taille des poissons échantillonnés. Il a été mentionné que tout au long du développement de la recherche, des documents et des présentations seront fournis au Groupe d'espèces sur le germon, au SCRS et au Secrétariat afin de se conformer aux obligations contractuelles, y compris la remise d'un rapport final.

L'espoir que cette recherche comblera les lacunes existantes concernant la dynamique reproductive de l'espèce dans l'Atlantique Sud a été souligné et il a été convenu qu'elle devrait se poursuivre l'année prochaine, en complétant les activités commencées au cours de ces six premiers mois de travail en 2021.

Il a également été porté à la connaissance du Groupe qu'outre ces études sur la biologie de la reproduction, une nouvelle étude sur la migration et l'utilisation de l'habitat débutera également cette année. À cette fin, six marques miniPAT (Wild-Life Computers) déjà acquises par le Secrétariat de l'ICCAT seront utilisées pour marquer le germon de l'Atlantique Sud au printemps/été 2021-2022.

6.3 Stock méditerranéen

Suite à la présentation d'un projet de plan de recherche sur le germon, le Groupe a convenu qu'une discussion plus approfondie était nécessaire afin d'identifier plus en détail les priorités de recherche, les laboratoires impliqués, les responsables de la coordination des tâches spécifiques et l'évaluation financière détaillée de ces tâches ; en substance, un plan de travail plus consensuel entre les scientifiques impliqués dans la recherche sur le germon en Méditerranée. Il a été convenu que, compte tenu des contraintes de temps, il n'était pas possible d'élaborer un plan détaillé au cours de cette réunion. Compte tenu de ce qui précède, il a été convenu que la proposition de recherche pour 2022 inclurait le lancement d'un réseau de collaboration entre les scientifiques méditerranéens travaillant sur le germon avec pour objectif, entre autres, de développer un plan de recherche détaillé.

7. Réponses à la Commission

7.1 Protocole pour les circonstances exceptionnelles de la Sous-commission 2

La Sous-commission 2 a demandé au SCRS :

1. d'examiner le document concernant le protocole de circonstances exceptionnelles du germon pour examen du SCRS (« ALB EC Protocol for SCRS review.doc ») et
2. de fournir son plan visant à formaliser i) un jeu de données à utiliser et ii) les méthodes d'évaluation des stocks.

En réponse au point 1, lors de la réunion du Groupe d'espèces sur le germon qui s'est tenue en juin, le projet de protocole de EC (« PCE ») distribué par le Président de la Sous-commission 2 a été révisé. La révision a consisté principalement en des éditions et des commentaires spécifiques saisis directement dans le fichier « ALB EC Protocol for SCRS review.doc. »

Au cours de la révision du protocole, le Groupe d'espèces sur le germon a essayé d'utiliser la base scientifique disponible pour étayer les différentes solutions proposées par la Sous-commission 2 dans le tableau des indicateurs. Cependant, bien que le SCRS ait déployé un effort considérable à la MSE du germon, les tests effectués jusqu'à présent ne sont pas suffisants pour déterminer pleinement le nombre de séries de CPUE qui doivent être disponibles et le pourcentage par lequel les données de capture sont sous-déclarées, ce qui déclencherait une circonstance exceptionnelle. Bien que des tests futurs puissent étayer davantage les valeurs de ces indicateurs, le Groupe d'espèces sur le germon est convaincu que les indicateurs proposés permettraient de détecter efficacement les circonstances exceptionnelles.

Les tests MSE ont permis de définir l'indicateur de mise en œuvre du TAC. Un scénario (Bank et Borrow, tableau 4 de l'**appendice 5**), dans lequel le TAC est alternativement 20 % supérieur (« emprunt ») et 20 % inférieur (« banque ») au TAC, a été testé dans le cadre de la MSE. Les objectifs d'état des stocks ont été atteints dans ce scénario, mais avec une diminution de la stabilité du rendement. Sur cette base, des circonstances exceptionnelles seraient déclenchées si les captures annuelles dépassaient le TAC de plus de 20 %. Il convient de noter que les années successives où les captures dépassent le TAC de 20 % ou plus n'ont pas été testées dans la MSE.

En réponse au point 2, un extrait du tableau 3 du résumé exécutif de l'ALB (Anon., 2021) est présenté ci-dessous avec les données et les spécifications d'évaluation requises pour adopter la procédure de gestion qui a été testée au moyen de la MSE. Ces deux composantes, combinées à la règle de contrôle de l'exploitation (HCR) et au protocole de circonstances exceptionnelles, fournissent les spécifications techniques nécessaires pour composer une MP complète.

Spécifications du germon de l'Atlantique Nord pour la procédure de gestion (MP) (provenant du **ALB-tableau 3** du résumé exécutif du germon, Anon., 2021) :

- Indices :

<i>Indice</i>	<i>Première année</i>
Fin de la série LL Taipei chinois	1999
Prises accessoires LL Japon	1988
Canneurs UE-Espagne	1981
Palangriers États-Unis	1987
Palangriers Venezuela	1991

- Logiciel : mpb
- Modèle : Fox (dynamique de la biomasse), avec les spécifications suivantes :
 - o Année de début des séries temporelles de captures: 1930
 - o Dernière année de la série temporelle de CPUE et de capture : de préférence t-1 (autrement t-2), où t est l'année de l'itération de la MP (lorsque le TAC est établi pour l'année t+1, t+2 et t+3).
 - o Biomasse au début de la série temporelle = K
- Traitement de la variance pour les indices de CPUE : pondéré par le modèle

7.2 Réviser la feuille de route de la MSE du germon du Nord

Le Groupe a discuté et modifié la feuille de route de la MSE qui sera incluse dans le rapport final du SCRS. Le Groupe a noté que l'examen de la MSE provisoire par la Sous-commission 2 en vue de recommander une procédure de gestion à long terme à la Commission pour adoption lors de la réunion annuelle (en plénière) n'a pas eu lieu en 2020. Par conséquent, le Groupe a reporté cette tâche à 2021.

8. Recommandations sur la recherche et les statistiques

Recommandations ayant des implications financières

Le Groupe recommande de poursuivre le financement du programme de recherche sur les stocks de germon de l'Atlantique Nord et Sud et de commencer à financer la recherche sur le stock méditerranéen. Pour les trois prochaines années, la recherche sur les stocks de germon du Nord et du Sud sera axée sur les trois principaux domaines de recherche (biologie et écologie, suivi de l'état du stock et évaluation de la stratégie de gestion.

- 1) Pour 2022, le Groupe a recommandé de poursuivre le marquage électronique et les études sur la biologie de la reproduction (avec la détermination de l'âge des échantillons qui y est associée) dans l'Atlantique Nord et Sud et de faire progresser la MSE du germon de l'Atlantique Nord. Ces tâches sont toutes considérées comme hautement prioritaires, avec un coût estimé à :
 - i) 40.000€ pour le marquage, 20.000€ et 20.000€ pour les stocks du Nord et du Sud respectivement.
 - ii) 45.000 € pour la biologie reproductive et la détermination de l'âge connexe, 22.500 € pour chacun des deux stocks, Nord et Sud.
 - iii) Conformément à la feuille de route de la MSE de l'ICCAT adoptée par la Commission, le Groupe recommande à la Commission de débloquer les moyens financiers nécessaires pour la continuité des travaux sur la MSE concernant le germon du Nord. Cette tâche hautement prioritaire nécessite un financement de 20.000 € pour 2022.

Davantage d'informations détaillées sur le plan financier et la recherche proposée se trouvent dans le Plan de travail pour le germon de 2022.

- 2) Le Groupe soutient la poursuite de la collecte des données larvaires dans la mer des Baléares et dans d'autres zones de frai (centre et Est de la Méditerranée) et recommande de poursuivre les travaux de recherche concernant l'utilisation d'indices larvaires afin de compléter les données dépendantes des pêcheries dans les évaluations des stocks, y compris le développement de modèles d'habitat larvaire, les indices d'abondance corrigés et leur impact dans l'évaluation. Cette tâche est considérée comme une priorité secondaire, avec un coût estimé à 33.000 € pour 2022.

<i>Germon</i>	2022	2023	2024
Marquage, récompenses et sensibilisation	40.000*	40.000	20.000
Études biologiques :			
Reproduction	35.000	25.000	
Âge et croissance	10.000		
Collecte et expédition d'échantillons	5.000	5.000	
Autres études liées aux pêcheries (y compris récupération de données, etc.)			
Études relatives à l'indice larvaire du germon de la Méditerranée	33.000	33.000	
Ateliers/réunions			
Équipement			
MSE	20.000	30.000	30.000
Total	143.000	133.000	50.000

* Les fonds seront équitablement répartis entre les stocks nord/sud. En cas de restriction budgétaire, le stock du Sud aura la priorité.

Recommandations n'ayant pas d'implications financières

En raison des limitations actuelles de l'évaluation du stock de germon de la Méditerranée, le Groupe recommande la mise en place d'un réseau de chercheurs qui travaillerait pendant la période intersessions à l'élaboration d'un plan de recherche complet et cohérent pour ce stock. En outre, le Groupe recommande que les plans de recherche pour les stocks de l'Atlantique Nord et Sud soient révisés et intégrés, ainsi que le plan de recherche méditerranéen, dans un document unique - le Programme de l'année pour le germon (ALBYP), suivant la pratique d'autres groupes d'espèces (par exemple, les thonidés mineurs, les requins, les istiophoridés, etc.).

Le Groupe recommande d'intensifier les efforts pour compléter les données de la tâche 1 concernant le germon de la Méditerranée, ceci étant l'une des principales incertitudes non quantifiées dans l'évaluation. Le Groupe recommande que les CPC et le Secrétariat travaillent ensemble afin de compléter les données de la tâche 1 dans la base de données de l'ICCAT avant la prochaine évaluation et d'envisager des méthodes développées par le WGSAM pour estimer les prises non déclarées.

Compte tenu des tendances contradictoires de certains indices d'abondance qui affectent l'évaluation, le Groupe recommande des efforts supplémentaires pour compiler de nouveaux indices et tenter de réconcilier ceux qui sont disponibles. Le Groupe a reconnu que l'absence de données de CPUE standardisée provenant de l'Est de la Méditerranée constituerait une source potentielle d'incertitude pour évaluer le stock de germon de la Méditerranée. Le Groupe a recommandé aux principales CPC pêchant dans cette zone (UE-Grèce, UE-Chypre et Turquie) d'unir leurs efforts en vue de générer et de soumettre des données standardisées de CPUE.

Le Groupe recommande que les CPC réalisant d'importantes pêcheries de germon méditerranéen augmentent l'échantillonnage par taille afin de faciliter la mise en œuvre de modèles alternatifs d'évaluation des stocks structurés par âge.

Le Groupe recommande au WGSAM de réviser et d'essayer de standardiser la pratique actuelle du SCRS afin de formuler un avis en ce qui concerne le potentiel d'effondrement du stock, y compris l'identification des points de référence limites et des seuils de probabilité.

Le Groupe recommande d'examiner et de rassembler toutes les données disponibles sur l'âge et la taille provenant des diverses études consacrées à l'estimation de l'âge à partir des épines en vue de mettre à jour l'estimation de la courbe de croissance du germon de la Méditerranée. Il est également recommandé d'explorer des méthodes capables de tenir compte de la sélectivité de la cohorte d'âge 1 dans la fonction de croissance de von Bertalanffy (VBGF) afin de garantir une estimation précise de ce paramètre.

9. Autres questions

Performance de la HCR provisoire et alternatives

Le Groupe a noté que la **ALB-Figure 10** du résumé exécutif illustre la performance relative de la HCR adoptée dans la Rec. 17-04, ainsi que de différentes variantes qui ont été testées. Cependant, les ellipses de cette figure se chevauchent considérablement et il n'est pas évident de voir les avantages relatifs des autres HCR pour chacun des paramètres de performance. Le Groupe a donc décidé de fournir un tableau avec les mesures de performance de la HCR provisoire et des alternatives testées (**tableau 11**). Ce tableau est également présenté en tant que tableau 4 du document consacré à la MSE du germon (**appendice 5**). Il convient de noter que le scénario de « banque et emprunt » n'est pas représenté dans la **ALB-figure 10** du résumé exécutif.

10. Adoption du rapport et clôture

Le rapport a été adopté pendant la réunion. Les Présidents et le Secrétariat ont remercié tous les participants pour leurs efforts afin de travailler de manière efficace et efficiente tout au long de la réunion. La réunion a été levée.

Bibliographie

- Alvarez-Berastegui D., S. Saber, G.W. Ingram, L. Diaz-Barroso, P. Reglero, D. Macias, S. Garcia-Barcelona, J. Ortiz, J. Tintore, and F. Alemany. 2018. Integrating reproductive ecology, early life dynamics and mesoscale oceanography to improve albacore tuna assessment in the Western Mediterranean. *Fish Res.* 208:329-338.
- Anon. 2014 Report of the 2013 ICCAT North and South Atlantic Albacore Stock Assessment Meeting (Sukarrieta, Spain June 17 to 24, 2013). *Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT* 70(3):830-995.
- Anon. 2017. Report of Biennial period, 2016-17. Part 1 (2016) – Vol 1. English version. Recommendation by ICCAT replacing the recommendation [13-04] and establishing multi-annual recovery plan for Mediterranean swordfish [Rec. 16-05]. 350p
- Anon. 2018a. Report of the 2017 ICCAT Albacore Species Group Intersessional Meeting (Including Assessment of Mediterranean albacore) (Madrid, Spain 5-9 June, 2017). *Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT* 74(2): 508-583
- Anon. 2018b. Report of Biennial period, 2016-17. Part 2 (2017) – Vol 1. English version. Recommendation by ICCAT establishing management measures for the stock of Mediterranean albacore [Rec. 17-05]. 255p
- Anon. 2021. Report of Biennial period, 2020-21. Part I (2017) – Vol 2. English version. 2020 SCRS Advice to the Commission
- Carvalho, F., Winker, H., Courtney, D., Kapur, M., Kell, L., Cardinale, M., Schirripa, M., et al. 2021. A Cookbook for Using Model Diagnostics in Integrated Stock Assessments *Fish Res.*, 240: 105959.
- Cosgrove, R., Arregi, I., Brophy, D., Arrizabalaga, H., Ortiz De Zarate, V. and Griffin, N. (2010) A simulated archival tagging programme for albacore (*Thunnus alalunga*) in the Northeast Atlantic, including an analysis of factors affecting tag recovery. *ICES Journal of Marine Science* 67: 1216-1221.
- Cosgrove, R., Arregui, I., Arrizabalaga, H., Goni, N. and Neilson, J.D. (2015) Predation of pop-up satellite archival tagged albacore (*Thunnus alalunga*). *Fisheries Research* 162: 48-52.
- European Union. 1998. EU regulation in 1998, banning the use of driftnets from 2002: Council Regulation (EC) No 1239/98
- Gelman, A., Rubin, D.B., 1992. Inference from Iterative Simulation Using Multiple Sequences. *Stat. Sci.* 7, 457–472. <https://doi.org/10.2307/2246093>
- Geweke, J., 1992. Evaluating the accuracy of sampling-based approaches to the calculation of posterior moments., in: Berger, J.O., Bernardo, J.M., Dawid, A.P., Smith, A.F.M. (Eds.), *Bayesian Statistics 4: Proceedings of the Fourth Valencia International Meeting*. Clarendon Press, Oxford, pp. 169–193.
- Heidelberger, P., Welch, P.D., 1992. Simulation run length control in the presence of an initial transient. *Oper. Res.* 31, 1109–1144. <https://doi.org/10.1287/opre.31.6.1109>
- Marano, G., De Zio, V., Pastorelli, A., Rositani, L. and Ungaro, N. 2005, Drifting longline fishery in the southern Adriatic Sea (GFCM Geographical Sub-Area 18). In *AdriaMed. 2005. Adriatic Sea Small-scale Fisheries. Report of the AdriaMed Technical Consultation on Adriatic Sea Small-Scale Fisheries*. Split, Croatia, 14th – 15th October 2003. FAO-MiPAF Scientific Cooperation to Support Responsible Fisheries in the Adriatic Sea. GCP/RER/010/ITA/TD15. *AdriaMed Technical Documents*, 15: 184 pp.
- Mohn, R., 1999. The retrospective problem in sequential population analysis: An investigation using cod fishery and simulated data. *ICES J. Mar. Sci.* 56, 473–488. <https://doi.org/10.1006/jmsc.1999.0481>

- Santiago, J. (2004) Dinámica de la población de atún blanco (*Thunnus alalunga* Bonaterre 1788) del Atlántico Norte. PhD, Euskal Herriko Unibertsitatea, 320 pp.
- Su N.J., Liu K.M, and Lin W.R. 2021. Length composition of albacore tuna collected from the Chinese Taipei longline fishery in the North Atlantic Ocean. Collect. Vol. Sci. Pap. 77(7): 391-401.
- Winker, H., Carvalho, F., and Kapur, M. 2018. JABBA: Just Another Bayesian Biomass Assessment. Fish Res, 204: 275–288.

TABLEAUX

Tableau 1 [A/B/C] Catalogues standard du SCRS sur les statistiques (tâche 1 et tâche 2) du germon par stock, par pêcherie principale (combinaisons pavillon/moteur classées par ordre d'importance) et par année (1990 à 2019). Seules les plus importantes pêcheries (représentant $\pm 97,5\%$ des prises totales de la tâche 1) sont présentées. Pour chaque série de données, la tâche 1 (DSet= "t1", en tonnes) est représentée par rapport au schéma de disponibilité de sa tâche 2 équivalente (DSet= t2). Le schéma de couleurs de la tâche 2 a une concaténation de caractères (a= T2CE existe ; b= T2SZ existe; c= T2CS existe), qui représente disponibilité des données de la tâche 2 dans le système de la base de données de l'ICCAT.

Tableau 2. Captures nominales de germon de la tâche 1 en tonnes (débarquements et rejets morts) par stock, engin principal et année. Les prises de 2020 sont préliminaires et incomplètes.

Tableau 3. Tableau de bord standard de l'ICCAT sur la disponibilité des données par espèce et par stock couvrant la période de 1990 à 2019.

Tableau 4. Résumé des données de marquage conventionnel du germon disponibles à l'ICCAT. Nombre de remises à l'eau de germon par année et de récupérations associées par année.

Tableau 5. Résumé des données de marquage conventionnel du germon : nombre de récupérations groupées par nombre d'années de liberté pour chaque année de remise à l'eau. La dernière colonne indique le taux de récupération (%) pour chaque année de remise à l'eau.

Tableau 6. Indices d'abondance disponibles pour l'évaluation du stock de germon de la Méditerranée en 2021.

Tableau 7. Tableau de critères pour les indices d'abondance disponibles pour l'évaluation du stock de germon de la Méditerranée en 2021.

Tableau 8. Résumé des quantiles postérieurs présentés sous forme de médianes de la distribution a posteriori marginales et les intervalles de confiance associés aux 95% des paramètres du cas de base du modèle JABBA (S4) pour le germon de la Méditerranée.

Tableau 9. Estimations de la biomasse, de la mortalité par pêche et de la biomasse par rapport à BPME et de la mortalité par pêche par rapport à FPME entre 1980 et 2019 du cas de base du modèle JABBA (S4) pour le germon de la Méditerranée avec des intervalles de confiance de 95%.

Tableau 10. Probabilités estimées que le stock de germon de la Méditerranée (a) se situe à un niveau inférieur à F_{PME} (non victime de surpêche), (b) se situe à un niveau supérieur à B_{PME} (non surexploité) et (c) se situe à un niveau supérieur à B_{PME} et inférieur à F_{PME} (quadrant vert du diagramme de Kobe) pour une gamme de scénarios de prise fixe de 0 à 4.000 tonnes (PME 3.600 t, prise actuelle moyenne 2017-2019 2.700 t) sur l'horizon de projection de prise fixe 2022-2035, sur la base des distributions a posteriori de la projection conjointe MCMC du scénario du cas de base du modèle JABBA (S4).

Tableau 11. Performance de la HCR adoptée dans la Rec. 17-04, ainsi que différentes variantes, à savoir l'effet du report autorisé en vertu de la Rec. 17-04, l'effet d'un scénario d'erreur (« banque et emprunt ») dans la mise en œuvre du TAC, l'effet de l'établissement d'une limite inférieure du TAC à 15.000 t, l'effet de l'application de la clause de stabilité de 20% lorsque $B_{act} > BLIM$ et l'effet de la réduction maximale du TAC de 20% et de l'augmentation maximale du TAC de 25% lorsque $B_{seuil} > B_{act} > BLIM$ et lorsque $B_{act} > Blim$. La performance est décrite selon les statistiques de performance définies par la Sous-commission 2 (un seul indicateur de performance par bloc est présenté, ce qui représente les valeurs médianes sur 132 modèles opérationnels). $pGR\%$ = probabilité de se situer dans le quadrant vert du diagramme de Kobe ; $pBint\%$ = probabilité que $B_{seuil} > B > BLIM$; $LongY$ (kt) = production moyenne pour la période 2030-2045 en milliers de tonnes ; MAP = changement proportionnel absolu moyen dans la capture.

FIGURES

Figure 1. Prises nominales de germon de la tâche 1 (T1NC, t) de chaque stock (ALB-N en haut, ALB-S au centre, ALB-M en bas) par groupe d'engins et par année. Les données de 2020 sont préliminaires et incomplètes.

Figure 2. Densité des remises à l'eau de germon marqués (grille de carrés de 5x5) à partir des données de marquage conventionnel disponibles à l'ICCAT.

Figure 3. Densité des récupérations de germon marqués (grille de carrés de 5x5) à partir des données de marquage conventionnel disponible à l'ICCAT.

Figure 4. Déplacement rectiligne de la position de remise à l'eau à la position de récupération (mouvement apparent) des spécimens de germon récupérés figurant dans la base de données de marquage conventionnel de l'ICCAT.

Figure 5. Comparaisons des indices d'abondance utilisés dans l'évaluation de 2017 (palangre italienne, palangre espagnole et indice larvaire de la Méditerranée occidentale) entre les valeurs de 2017 et les valeurs actualisées de 2021.

Figure 6. Indices d'abondance utilisés dans le modèle final pour l'évaluation du stock de germon de Méditerranée de 2021.

Figure 7. Comparaisons des principaux résultats utilisant JABBA pour les scénarios 1 à 4 pour le germon de la Méditerranée.

Figure 8. Tests des scénarios évaluant quantitativement le caractère aléatoire des séries temporelles des valeurs résiduelles de CPUE pour le modèle final du germon de la Méditerranée (S4). Les zones vertes indiquent qu'il n'y a pas de preuve de l'absence de caractère aléatoire des valeurs résiduelles des séries temporelles ($p > 0,05$), tandis que les zones rouges (non représentées ici) indiquent le contraire. La zone intérieure ombrée montre trois erreurs types par rapport à la moyenne générale et les cercles rouges identifient une année spécifique avec des valeurs résiduelles supérieures à cette valeur seuil (règle 3-sigma).

Figure 9. Série temporelle des CPUE observées (cercle) avec des intervalles de confiance de 95% d'erreur (barres d'erreur) et des CPUE prévues (ligne continue). Les zones gris foncé montrent les intervalles de confiance de 95% de la CPUE moyenne attendue et les zones gris clair indiquent les intervalles de la distribution a priori prédictive de 95%.

Figure 10. Distributions a priori et a posteriori du modèle final pour le germon de la Méditerranée. PPRM : ratio de la distribution a posteriori et de la distribution a priori des moyennes ; PPRV : ratio de la distribution a posteriori et de la distribution a priori des variances.

Figure 11. Résultats du modèle d'évaluation final (S4) JABBA pour le germon de la Méditerranée. (a) Série temporelle des captures décrivant l'estimation de la PME avec l'intervalle de crédibilité de 95% associé (ligne pointillée) ; (b) biomasse relative à B0 (B/B0) (panneaux supérieurs) ; (c) tendances de la biomasse et (d) mortalité par pêche ; (e) tendances de la biomasse relative à BPME (B/BPME) ; et (f) mortalité par pêche relative à la FPME (F/FPME).

Figure 12. Analyse rétrospective effectuée en retirant une année à la fois de manière séquentielle ($n=5$) et en prédisant les tendances de la biomasse et de la mortalité par pêche (panneaux supérieurs), de la biomasse par rapport à BPME (B/BPME) et de la mortalité par pêche par rapport à FPME (F/FPME) (panneaux centraux) et de la biomasse par rapport à K (B/K) et la courbe de production excédentaire (panneaux inférieurs) pour chaque scénario à partir des ajustements du modèle de production excédentaire état-espace de type bayésien pour le germon de la Méditerranée.

Figure 13. Analyse *jackknife* de l'indice effectuée en retirant la CPUE d'une flottille à la fois et en prédisant les tendances de la biomasse et de la mortalité par pêche (panneaux supérieurs), de la biomasse par rapport à BPME (B/BPME) et de la mortalité par pêche par rapport à FPME (F/FPME) (panneaux centraux) et de la biomasse par rapport à K (B/K) et la courbe de production excédentaire (panneaux inférieurs) pour chaque scénario à partir des ajustements du modèle de production excédentaire état-espace de type bayésien pour le germon de la Méditerranée.

Figure 14. Résultats de la validation croisée de la simulation rétrospective (HCxval) pour le germon de la Méditerranée, montrant les prévisions à un an d'avance des valeurs de CPUE (2015-2019), réalisées avec cinq scénarios de simulation rétrospective du modèle. Les observations de la CPUE, utilisées pour la validation croisée en tant que valeurs résiduelles des prédictions sont mises en évidence par des cercles pleins codés par couleur avec un intervalle de confiance de 95% associé, ombré en gris clair. L'année de référence du modèle se réfère aux points finaux de chaque prévision sur un an et à l'observation correspondante (c'est-à-dire l'année d'extraction + 1).

Figure 15. Diagramme de phases de production excédentaire du stock de germon de la Méditerranée montrant la courbe de production excédentaire estimée (SP) ainsi que les trajectoires de capture/biomasse par rapport aux points de référence de PME et BPME sur la base du cas de base du modèle JABBA S4. Le diagramme montre que les captures actuelles en 2019 sont inférieures au potentiel de production excédentaire du stock, dont la biomasse devrait augmenter en moyenne au niveau des captures constantes en 2019, bien que le stock soit actuellement surexploité et victime de surpêche.

Figure 16. Germon de la Méditerranée. Trajectoires de l'état du stock de B/BPME et F/FPME au cours du temps (1980-2019) ainsi que l'incertitude entourant l'estimation actuelle (diagrammes de Kobe) sur la base du modèle de production excédentaire de type bayésien, avec la probabilité que le stock soit surexploité et fasse l'objet de surpêche (rouge, 73,8%), probabilité qu'il ne soit ni surexploité ni ne fasse l'objet de surpêche (vert, 2,5%), probabilité qu'il soit surexploité mais qu'il ne fasse pas l'objet de surpêche (jaune, 23,6%) et probabilité qu'il fasse l'objet de surpêche mais qu'il ne soit pas surexploité (orange, 0,1%).

Figure 17. Tendances de la biomasse du stock (panneau supérieur, B/BPME) et de la mortalité par pêche (panneau inférieur, F/FPME) relatives et projetées du stock de germon de la Méditerranée, selon différents scénarios de capture fixe de 0 à 4.000 tonnes (PME 3.600 t, prise moyenne 2017- 2019 2.700t) sur la base des projections du modèle final de JABBA (S4). Chaque ligne représente la médiane des 15.000 itérations MCMC par année projetée.

Figure 18. Distribution a posteriori de la biomasse du stock (panneau supérieur, B/BPME) et de la mortalité par pêche (panneau inférieur, F/FPME) relatives et projetées du stock de germon de la Méditerranée pour les années de projection sélectionnées 2020-2035 et pour les scénarios sélectionnés de prise fixe de 0 à 4.000 t, sur la base des projections du modèle final JABBA (S4).

Figure 19. Diagrammes en boîte à moustaches des valeurs simulées de CPUE avec superposition des séries temporelles actualisées de CPUE.

APPENDICES

- Appendice 1.** Ordre du jour.
- Appendice 2.** Liste des participants.
- Appendice 3.** Liste des documents et des présentations SCRS.
- Appendice 4.** Résumés des documents et présentations SCRS fournis par les auteurs.
- Appendice 5.** Rapport consolidé concernant l'évaluation de la stratégie de gestion du germon de l'Atlantique Nord.

Table 1 [A/B/C]. Standard SCRS catalogues on statistics (Task 1 and Task 2) of ALB by stock, major fishery (flag/gear combinations ranked by order of importance) and year (1990 to 2019). Only the most important fisheries (representing ±97.5% of Task 1 total catches in this period) are shown. For each data series, Task 1 (DSet= “t1”, in t) is visualised against its equivalent Task 2 availability (DSet= “t2”) scheme. The Task 2 colour scheme, has a concatenation of characters (“a”= T2CE exists; “b”= T2SZ exists; “c”= T2CS exists) that represents Task 2 data availability in the ICCAT-DB system.

A. ALB-N (1990-2019)

				T1 Total	36881	27931	30851	38135	35163	38377	28803	29023	25746	34549	33124	26252	22716	25567	25957	35318	36963	21991	20483	15391	19411	19989	25681	24887	26655	25630	30395	28462	29728	34773						
Species	Stock	Status	FlagName	GearGrp	DSet	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Rank	%	%cum		
ALB	ATN	CP	EU-España	BB	t1	15442	8267	10814	12277	11041	9953	9640	9401	7346	8448	10774	4929	4712	7325	7893	10067	14182	8375	7403	4940	5841	4676	7753	4473	4740	8353	13394	9687	10836	10203	1	30.8%	31%		
ALB	ATN	CP	EU-España	BB	t2	abc	ac	abc	abc	1																														
ALB	ATN	CP	EU-España	TR	t1	10342	8955	7347	6094	5952	10225	6649	7864	5834	6829	5013	4245	3976	5193	7477	10165	10277	6089	5233	4437	7009	3564	5833	5864	6651	5596	3559	4163	4806	6291	2	22.4%	53%		
ALB	ATN	CP	EU-España	TR	t2	abc	ac	ac	2																															
ALB	ATN	CP	EU-France	TW	t1	1032	463	2459	1706	1967	2904	2570	2874	1178	4723	3466	4740	4275	3252	2194	6743	5878	2842	2806	773	1216	3249	3126	4327	6699	3379	3961	4118	5718	7601	3	12.0%	65%		
ALB	ATN	CP	EU-France	TW	t2	abc	abc	ab	a	ab	ac	ac	ac	a	ac	ac	ac	ac	ab	abc	a	abc	abc	a	bc	bc	3													
ALB	ATN	NCC	Chinese Taipei	LL	t1	1651	4318	2209	6300	6409	3977	3905	3330	3098	5785	5299	4399	4330	4557	4278	2540	2357	1297	1107	863	1587	1367	1180	2394	947	2857	3134	2385	2926	2770	4	10.9%	76%		
ALB	ATN	NCC	Chinese Taipei	LL	t2	ab	ab	4																																
ALB	ATN	CP	EU-Portugal	BB	t1	3182	700	1622	3369	926	6458	1622	393	76	281	255	1137	1913	516	224	391	21	80	517	54	179	855	1063	502	2601	912	1061	2509	494	2459	5	4.3%	80%		
ALB	ATN	CP	EU-Portugal	BB	t2	abc	ab	abc	abc	abc	ab	abc	abc	abc	a	abc	ab	ab	ab	5																				
ALB	ATN	CP	EU-Ireland	TW	t1								57	319	80	634	1100	594	172	258	505	586	1514	1997	785	3595	3551	2231	2485	2390	2337	2492	3102	3213	6	4.0%	84%			
ALB	ATN	CP	EU-Ireland	TW	t2																															6				
ALB	ATN	CP	EU-France	GN	t1	2268	3660	4465	4587	3967	2400	2048	1717	2393	1723	1864	1150	13									2	1	21	7	3	0	0	1	7	3.8%	88%			
ALB	ATN	CP	EU-France	GN	t2	abc	abc	ab	ab	ab	ac	ac	ac	a	ac	ac	a																			7				
ALB	ATN	CP	EU-Ireland	GN	t1	40	60	451	1946	2534	918	874	1913	3639	4523	3374	1430																				8	2.5%	91%	
ALB	ATN	CP	EU-Ireland	GN	t2	-1	-1	-1	ab	-1	-1	c	c	c	bc	ab	ab																			8				
ALB	ATN	CP	Japan	LL	t1	737	691	466	485	505	386	466	414	446	425	688	1126	711	680	893	1336	781	288	402	288	525	336	400	1745	267	276	297	366	196	350	9	2.0%	93%		
ALB	ATN	CP	Japan	LL	t2	ab	ab	abc	ab	ab	9																													
ALB	ATN	CP	St Vincent and Grenadines	LL	t1												703	1370	300	1555	82	802	76	263	130	134	174	329	305	286	327	305	291	296	173	180	10	0.9%	94%	
ALB	ATN	CP	St Vincent and Grenadines	LL	t2																																10			
ALB	ATN	CP	USA	RR	t1	175	251	103	224	324	23	309	335	601	90	251	122	323	334	500	356	284	394	125	23	56	117	137	561	137	121	43	28	9	30	11	0.7%	94%		
ALB	ATN	CP	USA	RR	t2	ab	ab	ab	ab	ab	ab	b	ab	ab	ab	11																								
ALB	ATN	CP	Venezuela	LL	t1	93	75	51	18	0	0	52	49	16	36	106	35	67	135	116	111	155	146	138	290	242	247	292	274	437	560	587	601	326	372	12	0.7%	95%		
ALB	ATN	CP	Venezuela	LL	t2	b	b	ab	ab	ab	ab	b	ab	ab	ab	b	b	ab	a	a	a	a	a	a	a	a	12													
ALB	ATN	CP	USA	LL	t1	148	201	116	192	230	373	123	184	179	192	146	191	146	106	120	108	103	127	127	158	160	240	261	255	309	229	203	209	93	190	13	0.6%	96%		
ALB	ATN	CP	USA	LL	t2	ab	ab	ab	13																															
ALB	ATN	CP	Venezuela	PS	t1	1	221	139	228	278	278	263	26	91	55	191	260	93	211	341	63	162	198	70	84	16		21		27					2	0.4%	96%			
ALB	ATN	CP	Venezuela	PS	t2	a	b	-1	ab	ab	ab	b	a	ab	a	ab	ab	14																						
ALB	ATN	CP	EU-España	LL	t1	8	11	13	8	5	19	35	30	105	86	214																					15	0.3%	96%	
ALB	ATN	CP	EU-España	LL	t2	ab	-1	-1	-1	-1																					15									
ALB	ATN	CP	Belize	LL	t1																																16	0.3%	97%	
ALB	ATN	CP	Belize	LL	t2																																16			
ALB	ATN	NCO	Vanuatu	LL	t1																																17	0.3%	97%	
ALB	ATN	NCO	Vanuatu	LL	t2																																17			

Table 3. Standard ICCAT scorecard on data availability by species and stock covering the period 1990 to 2019.

SCORECARD on Task 1/2 availability for the main ICCAT fisheries (final year: 2019)												
FisheryID	Sp. Group	Species	Species/stock	SCORES (by time series)			N. flag fisheries ranked			Change (%) against 1989-18 (30 yrs)		
				30 years (1990-19)	20 years (2000-19)	10 years (2010-19)	30 years (1990-19)	20 years (2000-19)	10 years (2010-19)			
1	Temperate tunas	ALB	ALB-N stock	7.10	7.42	7.40	12	14	11	-1%		
2			ALB-S stock	5.65	5.98	6.09	10	10	9	2%		
3			ALB-M stock	2.52	3.58	6.24	11	10	7	12%		
4			BFT	BFT-E stock (ATE region)	6.00	7.16	8.78	10	8	8	2%	
5				BFT-E stock (MED region)	3.38	4.46	5.85	28	21	17	2%	
6				BFT-W stock	8.68	8.88	9.68	9	8	7	1%	
7	Tropical tunas	BET	BET-A stock (AT + MD)	6.44	7.28	7.63	29	28	27	0%		
8			YFT	YFT-E region	6.53	7.48	8.00	23	20	16	0%	
9				YFT-W region	4.57	5.01	5.18	25	24	22	0%	
10			SKJ	SKJ-E stock	6.89	7.79	7.92	18	16	15	-1%	
11				SKJ-W stock	4.09	4.70	4.44	4	4	3	-12%	
12	SWO & billfish	SWO	SWO-N stock	7.87	8.66	8.62	11	10	10	4%		
13			SWO-S stock	7.03	7.26	7.09	9	9	9	3%		
14			SWO-M stock	4.46	5.30	6.76	11	10	8	1%		
15			BUM	BUM-A stock (AT + MD)	4.08	3.91	3.58	30	30	31	-1%	
16				WHM	WHM-A stock (AT + MD)	5.29	5.37	5.71	17	18	16	-1%
17			SAI	SAI-E stock	3.07	3.66	3.42	14	13	11	2%	
18				SAI-W stock	3.58	3.52	4.14	18	16	11	1%	
19			SPF	SPF-E stock	2.92	5.45	5.00	3	4	3	30%	
20				SPF-W stock	3.28	3.71	3.19	6	6	6	-1%	
21			Major shark species	BSH	BSH-N region	3.74	4.98	7.00	5	5	4	6%
22	BSH-S region	4.18			5.81	6.82	6	6	7	6%		
23	POR	POR-ANE stock		0.39	0.63	1.08	8	12	11	4%		
24		POR-ANW stock		2.73	2.86	3.18	4	6	8	3%		
25		POR-ASE stock		0.70	1.13	2.67	4	3	2	2%		
26	SMA	POR-ASW stock		0.44	0.77	1.42	6	5	3	0%		
27		SMA-N region		3.02	4.55	5.95	6	7	7	9%		
28		SMA-S region		3.85	6.27	7.33	7	8	6	6%		
29	Small tuna species	BLF	ATL	3.04	3.72	4.05	15	12	10	1%		
30			BLT	A+M	0.94	1.51	2.78	22	20	18	17%	
31			BON	ATL	2.16	2.66	3.04	35	28	22	12%	
32				MED	0.74	1.26	1.51	8	8	8	-11%	
33			BRS	A+M	0.92	1.38	2.50	3	3	1	0%	
34				DOL	A+M	1.82	2.42	3.42	14	14	15	7%
35			FRI	ATL	4.45	5.38	5.74	28	23	21	3%	
36				KG M	A+M	1.34	1.46	2.65	7	7	4	3%
37			LTA	ATL	3.77	4.67	5.26	32	25	21	4%	
38				MED	0.54	0.82	1.12	18	15	12	21%	
39			MAW	A+M	2.05	2.23	2.07	21	15	12	2%	
40				SSM	A+M	0.50	0.00	0.00	4	3	3	-14%
41					WAH	A+M	1.71	2.24	2.13	36	28	20

Score card – with ALB

Table 5. Summary of ALB conventional tagging data: number of recoveries grouped by number of years at liberty in each release year. The last column shows the recovery rate (%) in each release year.

Number of tag Albacore (<i>Thunnus alalunga</i>)												
Year	Releases	Recaptures	Years at liberty							Unk	% recapt*	
			< 1	1 - 2	2 - 3	3 - 4	4 - 5	5 - 10	10+			
1960	15	0										
1961	3	0										
1962	2	0										
1963	12	0										
1964	21	0										
1965	1	0										
1966	11	0										
1968	18	16	10	3	2	1						88.9%
1969	11	11	6	2	2		1					100.0%
1970	15	15	7	4	2	1				1		100.0%
1971	37	37	20	11	4	2						100.0%
1972	24	22	4	6	6	3			3			91.7%
1973	17	12	5	3	2					2		70.6%
1974	3	0										
1975	10	10	4	1	3	2						100.0%
1976	241	9	1	6		1			1			3.7%
1977	48	2	1		1							4.2%
1978	10	4	1		2				1			40.0%
1979	35	0										
1980	227	5	4					1				2.2%
1981	20	3	2								1	15.0%
1982	56	1							1			1.8%
1983	290	25	23								2	8.6%
1984	226	0										
1985	147	0										
1986	214	4	2	1	1							1.9%
1987	39	0										
1988	541	42	30	7	2	1					2	7.8%
1989	3106	115	58	40	11	5	1					3.7%
1990	4650	104	42	41	12	2		5	1	1		2.2%
1991	4745	174	108	46	9	6	2	3				3.7%
1992	68	0										
1993	221	7	4		3							3.2%
1994	341	10	8			1			1			2.9%
1995	19	1	1									5.3%
1996	20	0										
1997	6	0										
1998	75	0										
1999	3	0										
2000	19	1		1								5.3%
2001	51	1			1							2.0%
2002	122	2	1	1								1.6%
2003	546	15	6	6	2						1	2.7%
2004	134	1		1								0.7%
2005	547	19	13	4	2							3.5%
2006	2771	18	7	5	4	1			1			0.6%
2007	140	3	1	1	1							2.1%
2008	27	1	1									3.7%
2009	168	0										
2010	65	0										
2011	170	3	2	1								1.8%
2012	45	2	2									4.4%
2013	65	0										
2015	7	0										
2016	33	2	2									6.1%
2017	36	0										
2018	122	0										
	20616	697	376	191	72	26	5	16	1	10		3.4%

Table 6. Available abundance indices for the stock assessment of Mediterranean albacore in 2021.

Name	Spanish LLALB		Larval W-Med		Italian LL				Ionian LL				Ligurian LL bycatch				Med South LL				Spanish Tournament		Italy LL South Adriatic	
	SCRS/2021/102		SCRS/2021/117		SCRS/2021/115		SCRS/2021/115		SCRS/2021/115		SCRS/2021/115		SCRS/2021/115		SCRS/2021/115		SCRS/2021/115		SCRS/2021/103		Marano et al.,			
index	std. inde	SE	std. inde	CV	std. inde	SE	std. inde	SE	std. inde	SE	std. inde	SE	std. inde	SE	std. inde	SE	std. inde	SE	std. inde	SE	Nominal	CV		
Unit	Number				Weight		Number		Weight		Number		Weight		Number		Weight		Number					
Use in 2021 for final model																								
1980																								
1981																								
1982																								
1983																								
1984																						85.02		
1985																						105.59		
1986																						112.81		
1987																						248.77		
1988																								
1989																								
1990																						220.61		
1991																						181.67		
1992																						188.89		
1993																						124.44		
1994													19.91	0.19	2.48	0.2						169.3		
1995									45.3	0.05	7.44	0.05	25.78	0.17	2.4	0.19						136.44		
1996												25.42	0.11	2.78	0.12									
1997								56.01	0.06	8.5	0.06	17.11	0.15	2.03	0.16									
1998								141.77	0.05	21.14	0.05											98.56		
1999								43.68	0.04	6.63	0.04											105.78		
2000								78.55	0.09	11.86	0.1											133.64		
2001			7.92	0.293				99.61	0.08	14.14	0.08													
2002								55.08	0.17	8.56	0.17													
2003								53.63	0.12	7.63	0.13													
2004			8.79	0.222											164.75	0.17	24.76	0.18						
2005			8.84	0.174											130.98	0.24	16.08	0.26	0.7	0.18				
2006															273.55	0.23	32.6	0.25	0.94	0.24				
2007																		0.62	0.15					
2008															62.16	0.32	10.15	0.33	1.17	0.21				
2009	14.81	2.26													257.37	0.35	43.18	0.37	1.09	0.27				
2010	23.39	2.84																0.52	0.14					
2011	29.22	4.33			22.07	0.09	2.79	0.09										1.22	0.31					
2012	13.58	1.14	5.72	0.221	26.19	0.12	3.13	0.12										0.49	0.13					
2013	8.58	0.96	1.72	0.349	26.51	0.2	2.78	0.21										2.28	0.56					
2014			2.1	0.373	17.05	0.17	2.11	0.18										1.71	0.42					
2015	12.58	5.51	0.67	0.342	26.71	0.19	2.57	0.2										0.65	0.12					
2016	4.99	3.85	1.37	0.389	15.19	0.17	1.57	0.17										0.94	0.16					
2017	12.14	2.08	2.65	0.255	13.91	0.19	1.53	0.2										1.09	0.19					
2018					42.05	0.2	4.68	0.21										0.89	0.16					
2019	8.7	3.91	1.47	0.348	55.97	0.31	4.81	0.31										0.72	0.13					

Table 7. Criteria table for available abundance indices for the Mediterranean albacore stock assessment in 2021.

Document	SCRS/2021/102	SCRS/2021/117	SCRS/2021/115	SCRS/2021/115	SCRS/2021/115	SCRS/2021/115	SCRS/2021/103	Marano et al., 2005
Index	Spanish LLALB	Larval W-Med	Italian LL	Ionian LL	Ligurian LL bycatch	Med South LL	Spanish Tournament	Italy LL South Adriatic
Diagnostics	Qq-plots, residuals patterns, type II and III		Residuals, type III test included.	Residuals, type III test included.	Residuals, type III test included.	Residuals, type III test included.	Qq-plots, residuals patterns, type II and III	Nominal cpue
Appropriateness of data exclusions and classifications (e.g. to identify targeted trips).	scientific observer on board data	Data follow a specific filtering process, identifying systematic surveys, fishing operationa anomalies (ej dates, volumenes filtered), environmental outlayers (salinity,temepetature,...)	only ALBLL data selected	only ALBLL data selected	ALBLL and SWOLL data selected	only ALBLL data selected	scientific observer on board data	no data selection methods described
Geographical Coverage (East or west Atlantic? Or Med)	Spanish Mediterranean coast (Western Mediterranean)	Balearic Sea	Thyrrrenian Sea and Ionian Sea (North and South)	Ionian Sea	Ligurian Sea	South Thyrrrenian, North and South Ionian Sea, Lybia, South of Sicily	Majorca Island sorroundings	Southern Adriatic
Catch Fraction to the total catch weight	variable, depending on the year (5%-60%; 20% on average)	larval	substantial	substantial	by-catch	substantial	low fraction of total reported Task 1	substantial
Length of Time Series relative to the history of exploitation.	2009-2019 (11 years; 30 history)	2001-2019	2011-2019	1995-2003	1994-1997	2004-2009	2005-2019 (15 years)	1984-2000
Are other indices available for the same time period?	yes	no other fisheries independent index	Larval index, Spanish longline, Spanish tournament	Italy LL south adriatic	Italy LL south adraitic	Spanish tournament	yes	Ionian LL and Ligurian LL bycatch
Does the index standardization account for Known factors that influence catchability/selectivity?	seasonality and spatial distribution	yes (gear, towdepth, volume filtered,habitat distribution)	Fishing effort, temporal and spatial factors	Fishing effort and temporal factors	Fishing effort and temporal factors	Fishing effort, temporal and spatial factors	seasonality and spatial distribution	nominal cpue
Are there conflicts between the catch history and the CPUE response?	no	No, very high correlated (Alvarez-Berastegui et al.2018, supp. Documents,own cloud)	yes, in the last two years 2018-2019	yes in the last three years	no	no	no	
Is interannual CV high, and is there potential evidence of unaccounted process error (trends in deviations from production model dynamics, high peaks, multiple stanzas, increasing or decreasing catchability)	high interannual variability	relatively high interannual variability, mean CV = 0.29	0.5	0.47	0.19	0.49	high interannual variability	
Assessment of data quality and adequacy of data for standardization purpose (e.g. sampling design, sample size, factors considered)	sample number, nominal data (catch, effort), data exclusions	scientific survey design with systematic sampling, spatailly and geographically. Data quality assessment at various steps, data collection, data	limited information (only landings information)	Sampling specifically designed to collect information on albacore both on landings and observations on board	by-catch data from tuna and swordfish fisheries (only landings information)	Sampling specifically designed to collect information on albacore both on landings and observations on board	sample number, nominal data (catch, effort), data exclusions	No specific assessment of data adequacy, metier combined with Swordfish
Is this CPUE time series continuous?	Gaps for 2014 and 2018	no	yes	no (1996 missing)	yes	no (2007 missing)		no (1988,1989,1996,1997 missing)
Other Comment							Spatial and temporal limited	

Table 8 Summary of posterior quantiles presented in the form of marginal posterior medians and the associated 95% credibility intervals of parameters for the JABBA base-case model (S4) for Mediterranean albacore.

Estimate	Median	95% LCI	95% UCI
K	53240.7	31551.1	99528.3
r	0.186	0.093	0.339
B _{MSY} /K	0.37	0.37	0.37
F _{MSY}	0.184	0.091	0.335
B _{MSY}	19703.1	11676.3	36833.0
MSY	3653.9	2445.9	5090.1
B ₁₉₈₀ /K	0.805	0.527	1.153
B ₂₀₁₉ /K	0.211	0.119	0.372
B ₂₀₁₉ /B _{MSY}	0.57	0.322	1.004
F ₂₀₁₉ /F _{MSY}	1.213	0.618	2.175

Table 9. Estimates of biomass, fishing mortality and biomass relative to B_{MSY} , and fishing mortality relative to F_{MSY} between 1980 and 2019 of the JABBA base-case model (S4) for Mediterranean albacore, with 95% credibility intervals.

Year	Biomass			Fishing Mortality			B/Bmsy			F/Fmsy		
	Median	95%LCI	95%UCI	Median	95%LCI	95%UCI	Median	95%LCI	95%UCI	Median	95%LCI	95%UCI
1980	42712	22312	85391	0.012	0.006	0.022	2.174	1.424	3.117	0.064	0.039	0.110
1981	41553	21621	84146	0.036	0.018	0.069	2.117	1.314	3.187	0.196	0.116	0.350
1982	39585	20116	79796	0.032	0.016	0.063	2.016	1.204	3.131	0.175	0.101	0.322
1983	37924	19405	74742	0.033	0.017	0.064	1.927	1.145	3.011	0.178	0.103	0.324
1984	36257	18806	70535	0.095	0.049	0.184	1.835	1.125	2.801	0.520	0.309	0.922
1985	36445	18855	70792	0.113	0.058	0.219	1.853	1.121	2.824	0.616	0.368	1.094
1986	38211	19669	75483	0.097	0.049	0.189	1.947	1.169	2.944	0.530	0.316	0.947
1987	43187	22286	84958	0.093	0.047	0.179	2.199	1.314	3.303	0.504	0.300	0.908
1988	42996	21213	85994	0.094	0.047	0.192	2.193	1.264	3.332	0.516	0.300	0.954
1989	43428	20979	87948	0.093	0.046	0.194	2.211	1.266	3.342	0.512	0.298	0.958
1990	44306	22129	87805	0.043	0.022	0.086	2.257	1.336	3.341	0.234	0.139	0.428
1991	44212	22846	86068	0.054	0.028	0.104	2.259	1.345	3.340	0.293	0.174	0.534
1992	42653	21885	82886	0.052	0.027	0.101	2.178	1.287	3.267	0.282	0.166	0.515
1993	39041	20170	77151	0.055	0.028	0.106	1.996	1.184	3.025	0.298	0.175	0.541
1994	37306	19448	73367	0.036	0.018	0.069	1.908	1.138	2.887	0.196	0.116	0.352
1995	36063	19153	69510	0.044	0.023	0.083	1.838	1.094	2.767	0.240	0.143	0.429
1996	36570	19222	70486	0.086	0.045	0.164	1.867	1.081	2.917	0.468	0.274	0.848
1997	34350	17985	66431	0.074	0.038	0.141	1.757	1.031	2.678	0.403	0.237	0.720
1998	36762	19808	69298	0.073	0.039	0.136	1.872	1.113	2.842	0.401	0.237	0.704
1999	34936	19024	65944	0.139	0.074	0.255	1.780	1.079	2.664	0.760	0.458	1.310
2000	36525	20227	68777	0.153	0.081	0.276	1.861	1.138	2.814	0.836	0.492	1.430
2001	36154	19977	68475	0.135	0.071	0.244	1.841	1.124	2.849	0.740	0.430	1.250
2002	33122	17863	62853	0.169	0.089	0.314	1.676	1.006	2.684	0.931	0.534	1.586
2003	30787	16970	58892	0.257	0.134	0.465	1.558	0.938	2.491	1.415	0.803	2.387
2004	26811	14084	52884	0.182	0.092	0.346	1.351	0.791	2.248	1.012	0.550	1.708
2005	22618	11877	45918	0.156	0.077	0.297	1.142	0.662	1.932	0.862	0.463	1.458
2006	20299	11090	40555	0.294	0.147	0.538	1.029	0.604	1.760	1.615	0.876	2.697
2007	15964	8578	32633	0.408	0.200	0.760	0.811	0.468	1.406	2.249	1.206	3.769
2008	13271	6519	28855	0.224	0.103	0.456	0.670	0.374	1.225	1.241	0.623	2.145
2009	15309	7893	31647	0.263	0.127	0.510	0.771	0.441	1.366	1.468	0.755	2.480
2010	14616	7338	30435	0.145	0.070	0.289	0.733	0.415	1.311	0.812	0.412	1.393
2011	15349	8298	30764	0.302	0.150	0.558	0.779	0.452	1.346	1.668	0.877	2.814
2012	12841	6633	26401	0.159	0.078	0.309	0.647	0.372	1.134	0.886	0.457	1.512
2013	11156	5865	22647	0.135	0.066	0.256	0.563	0.323	0.970	0.751	0.391	1.269
2014	10450	5626	20849	0.230	0.115	0.427	0.529	0.307	0.904	1.273	0.679	2.140
2015	8977	4915	17656	0.396	0.201	0.723	0.453	0.269	0.759	2.192	1.199	3.602
2016	8420	4607	16554	0.513	0.261	0.937	0.426	0.254	0.708	2.846	1.562	4.636
2017	9558	5065	19294	0.291	0.144	0.549	0.483	0.283	0.832	1.617	0.839	2.700
2018	11682	6115	23881	0.245	0.120	0.468	0.591	0.340	1.057	1.357	0.686	2.361
2019	11292	5926	22979	0.220	0.108	0.419	0.570	0.322	1.004	1.213	0.618	2.175

Table 10. Estimated probabilities of the Mediterranean Albacore (a) stock being below F_{MSY} (overfishing not occurring), (b) stock being above B_{MSY} (not overfished), and (c) stock being above B_{MSY} and below F_{MSY} (green Kobe plot quadrant) shown for a range of fixed catch scenarios of 0 – 4,000 metric tons (MSY 3,600t, average current catch 2017-2019 2,700t) over the fixed catch projection horizon 2022-2035 based on joint projection MCMC posteriors of JABBA base-case model run (S4).

(a) $F < F_{MSY}$

TAC Year	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
500	99	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
1000	94	96	97	98	98	98	99	99	99	99	99	99	99	99
1500	81	85	88	89	91	92	93	94	95	95	95	96	96	96
2000	64	69	73	76	78	80	81	82	84	84	85	86	87	87
2500	47	52	55	58	61	63	65	66	68	69	70	70	71	72
2600	44	48	52	55	57	59	61	63	64	65	66	67	68	68
2700	41	46	49	52	54	56	58	60	61	62	63	64	64	64
2800	39	43	46	48	50	52	54	55	57	58	58	59	60	60
2900	36	40	43	45	47	49	51	52	53	54	55	55	56	57
3000	34	37	40	42	45	46	47	48	50	51	51	52	52	53
3600	22	24	25	26	27	28	28	28	29	29	29	29	29	30
4000	16	17	18	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19

(b) $B > B_{MSY}$

TAC Year	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
0	18	35	52	66	76	83	88	91	94	95	97	97	98	98
500	18	32	47	60	71	78	83	87	90	92	94	95	96	97
1000	18	30	42	54	63	70	76	80	84	87	89	90	92	93
1500	18	28	38	48	55	61	67	71	75	78	81	83	84	86
2000	18	27	35	41	48	53	57	61	65	67	70	72	73	75
2500	18	24	30	35	39	43	47	50	52	55	57	58	60	61
2600	18	24	29	34	38	41	44	47	50	52	54	56	57	58
2700	18	23	28	32	36	40	42	45	48	49	51	53	54	55
2800	18	23	28	31	35	38	41	43	45	46	48	49	50	52
2900	18	23	26	30	33	36	39	41	42	44	45	47	48	49
3000	18	22	26	30	32	34	37	39	40	41	43	44	45	45
3600	18	20	21	23	24	25	25	25	26	26	27	27	27	27
4000	18	18	19	20	20	20	20	19	19	19	19	19	19	19

(c) $F < F_{MSY}$ and $B > B_{MSY}$ (Green Kobe quadrant)

TAC Year	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
0	18	35	52	66	76	83	88	91	94	95	97	97	98	98
500	18	32	47	60	71	78	83	87	90	92	94	95	96	97
1000	18	30	42	54	63	70	76	80	84	87	89	90	92	93
1500	18	28	38	48	55	61	67	71	75	78	81	83	84	86
2000	18	27	34	41	48	53	57	61	65	67	70	72	73	75
2500	18	24	30	35	39	43	47	50	52	54	57	58	60	61
2600	18	24	29	34	37	41	44	47	50	52	54	56	57	58
2700	18	23	28	32	36	40	42	45	48	49	51	53	54	55
2800	18	23	28	31	34	38	41	42	44	46	48	49	50	51
2900	17	22	26	30	33	36	38	41	42	44	45	46	47	48
3000	18	22	26	29	32	34	36	39	40	41	43	44	44	45
3600	16	18	20	21	22	23	24	24	25	25	26	26	26	27
4000	13	14	16	16	17	17	18	18	18	18	18	18	18	17

ALB-Table 11. Performance of the HCR adopted in Rec. 17-04, as well as different variants, namely the effect of the carry over as allowed in Rec 17.04, the effect of a TAC implementation error scenario (“*Banking and borrowing*”), the effect of setting a lower TAC limit of 15,000 t, the effect of applying the 20% stability clause when BCUR>BLIM, and the effect of 20% maximum TAC reduction and 25% maximum TAC increase when BTHR>BCUR>BLIM and when BCUR>BLIM. Performance is described according to the performance statistics defined by Panel 2 (only one performance indicator per block is shown, which represents median values across 132 operating models). pGr% = probability of being in the green quadrant of the Kobe plot; pBint% = probability of BTHRESHOLD>B>BLIM; LongY (kt) = mean yield for the period 2030-2045 in thousands of tons; MAP = mean absolute proportional change in catch.

	Stock Status	Safety	Catch	Stability
HCR	pGr%	pBint%	LongY (Kt)	MAP (%)
Adopted	78,3	13,1	29,7	8,4
20% when B>Blim	65,5	15,5	28,8	7,0
Cmin=15kt	66,6	15,0	31,0	8,4
25%up-20% down when B>Blim	64,9	15,0	30,1	7,8
25%up-20% down when Blim<B<Bmsy	69,3	14,8	29,8	7,4
Carry over	89,9	7,1	28,0	29,4
Banking and borrowing	66.4	17.1	30.05	36.56

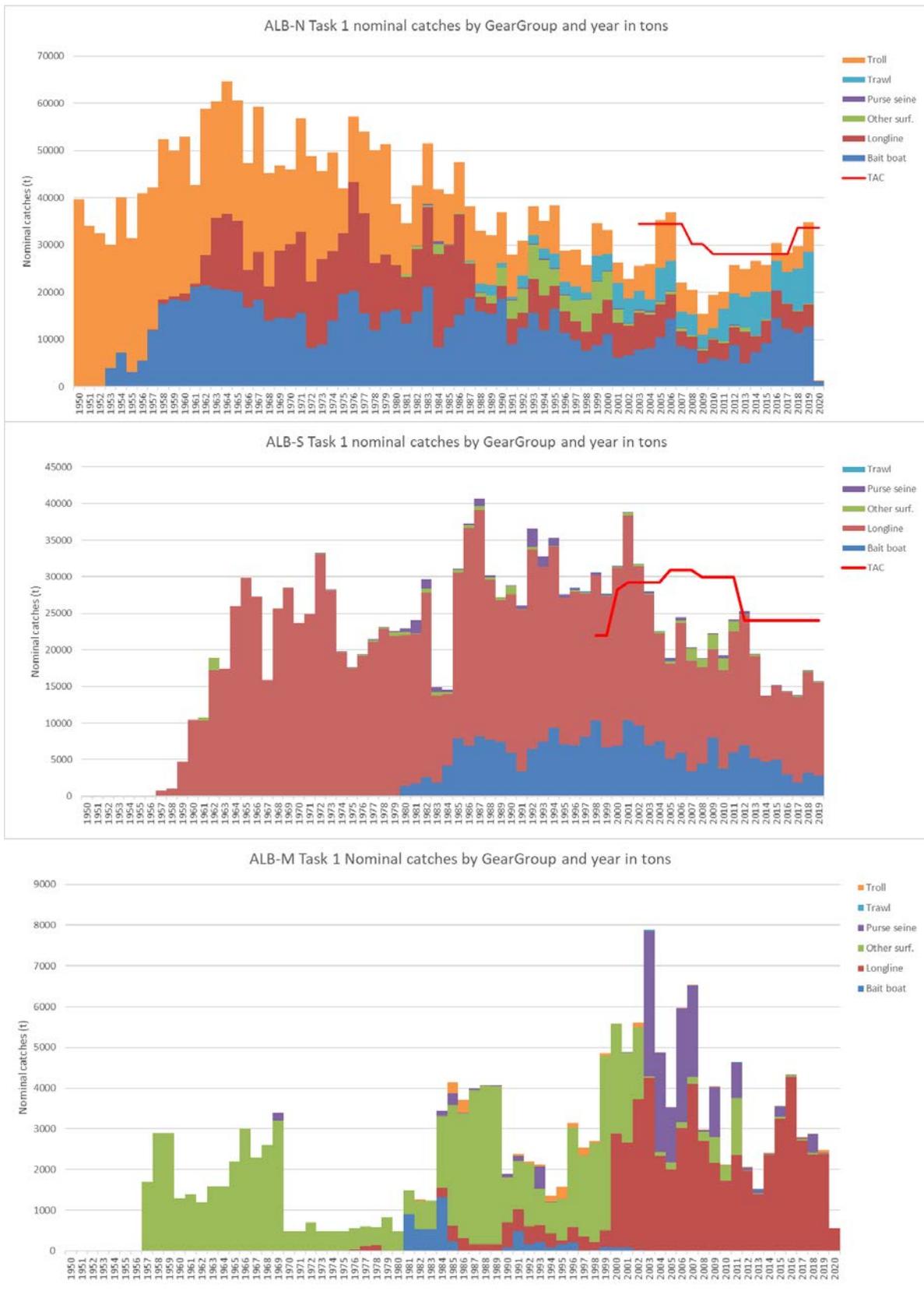


Figure 1 Albacore Task 1 nominal catches (T1NC, t) of each stock (ALB-N top, ALB-S centre, ALB-M bottom) by gear group and year. Data for 2020 are preliminary and incomplete.

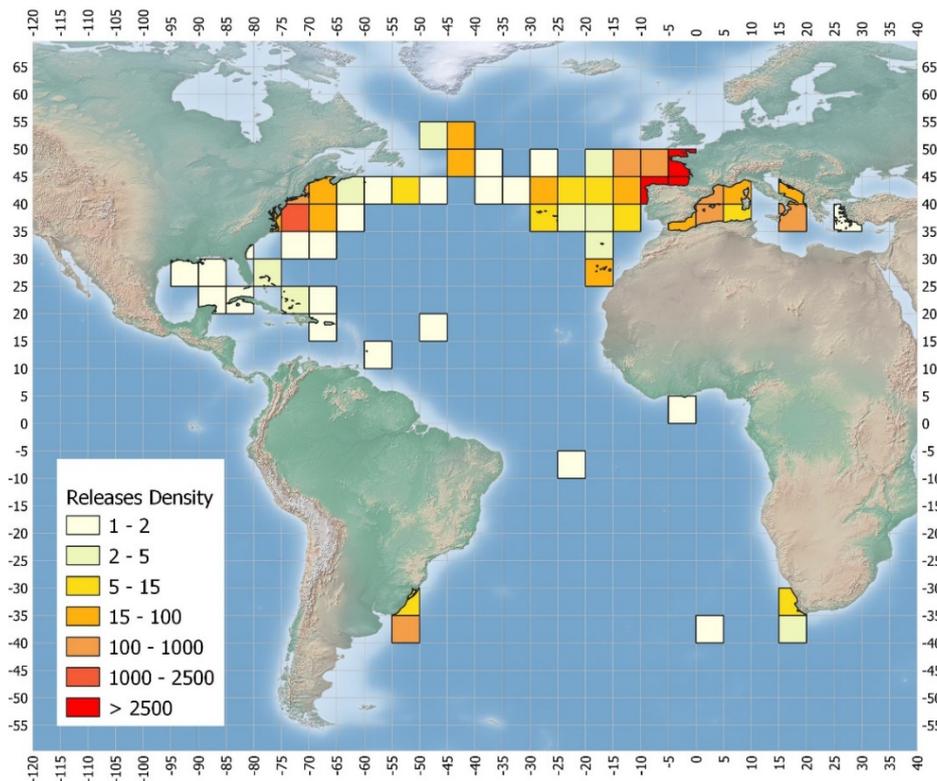


Figure 2 Density of ALB releases (5x5 square grid) in conventional tagging available in ICCAT.

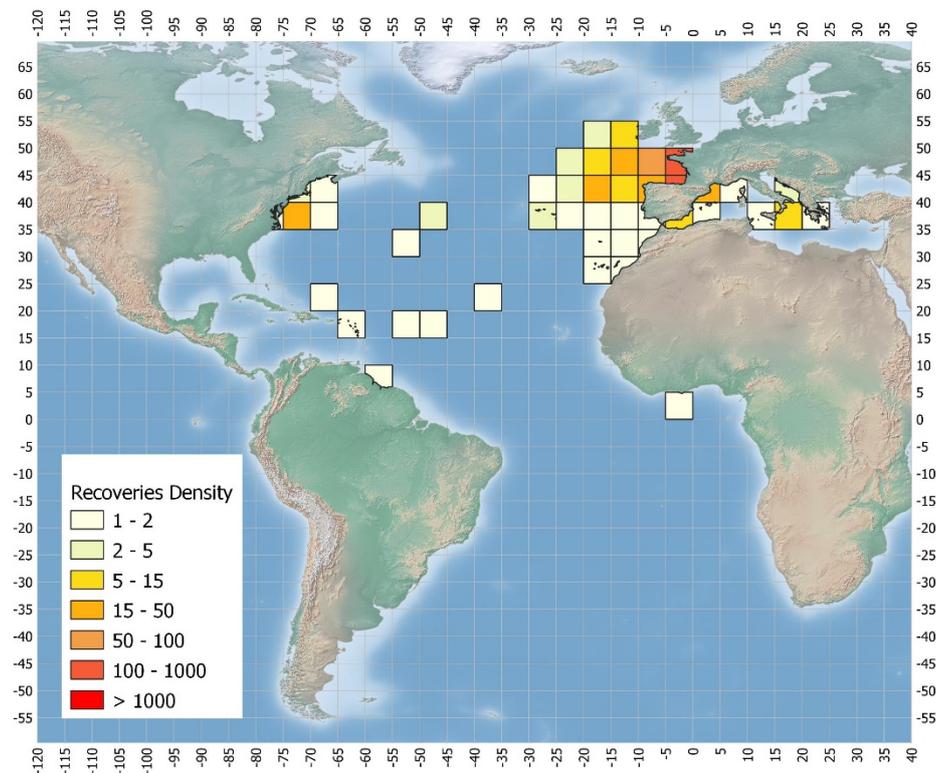


Figure 3. Density of ALB recoveries (5x5 square grid) in conventional tagging available in ICCAT.

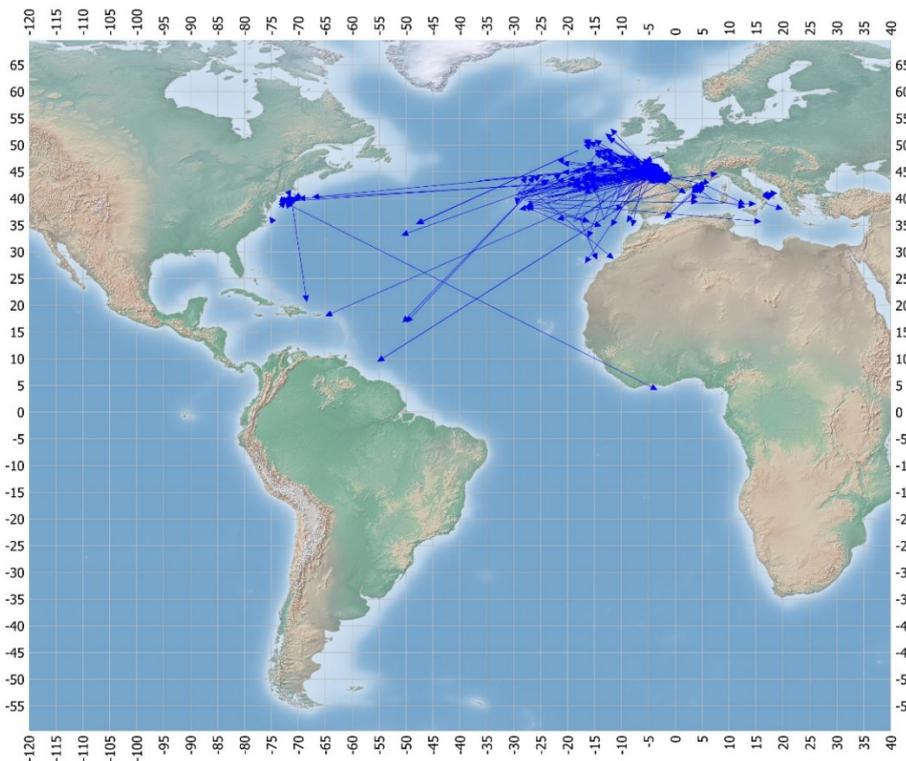


Figure 4. Straight displacement from the release to the recovery position (apparent movement) of the recaptured ALB specimens in the ICCAT conventional tagging database.

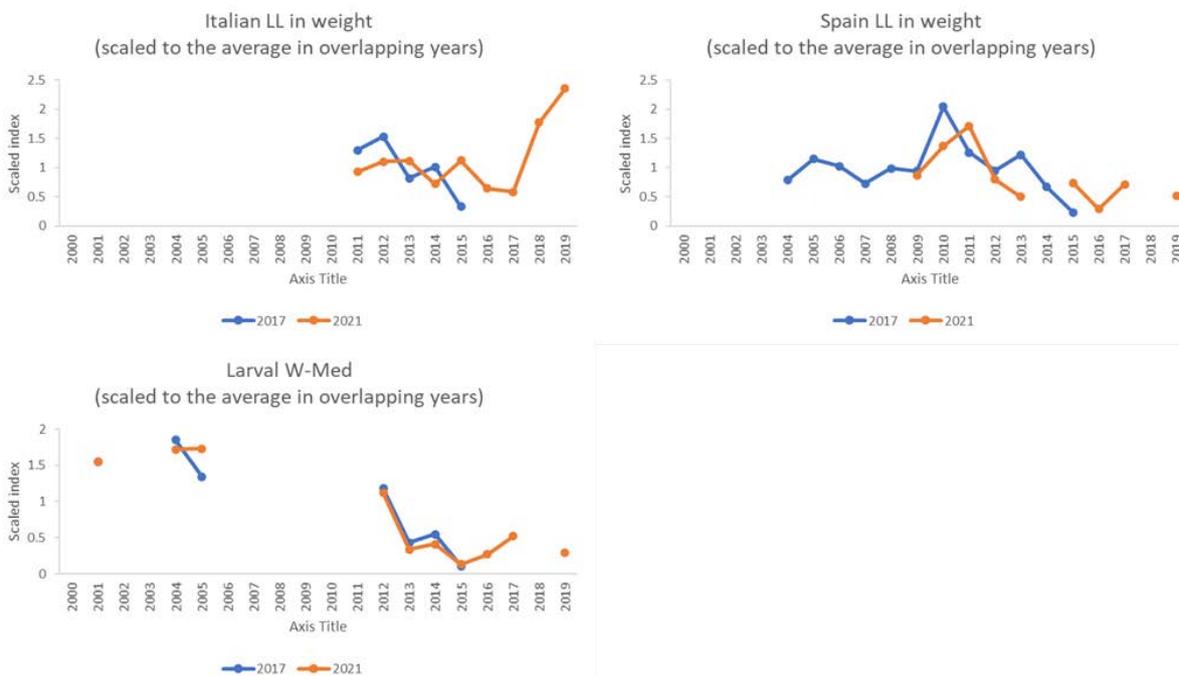


Figure 5. Comparisons of abundance indices used in the 2017 assessment (Italian longline, Spanish longline, and western Mediterranean larval index) between the 2017 values and the 2021 updated values.

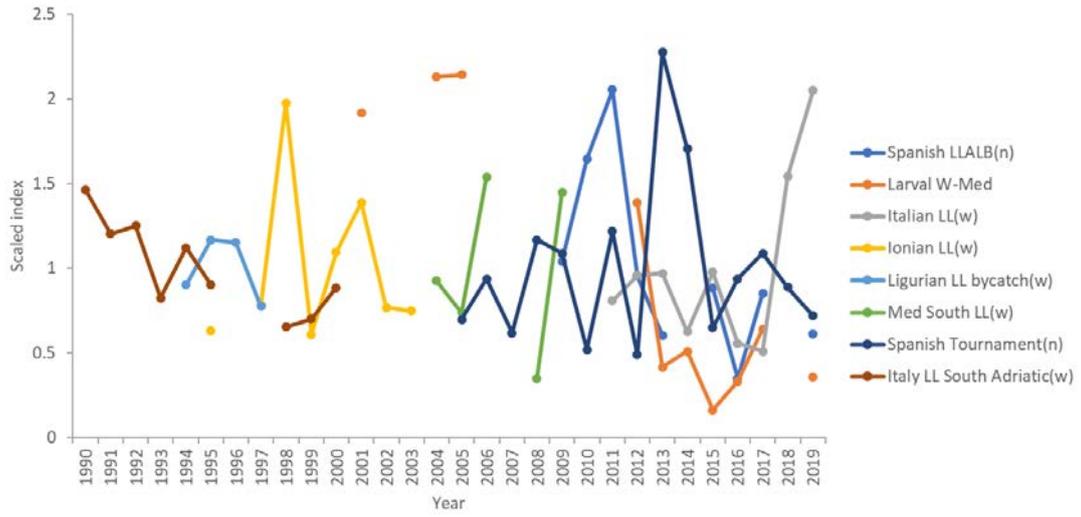


Figure 6. Abundance indices used in the final model for the 2021 Mediterranean albacore stock assessment.

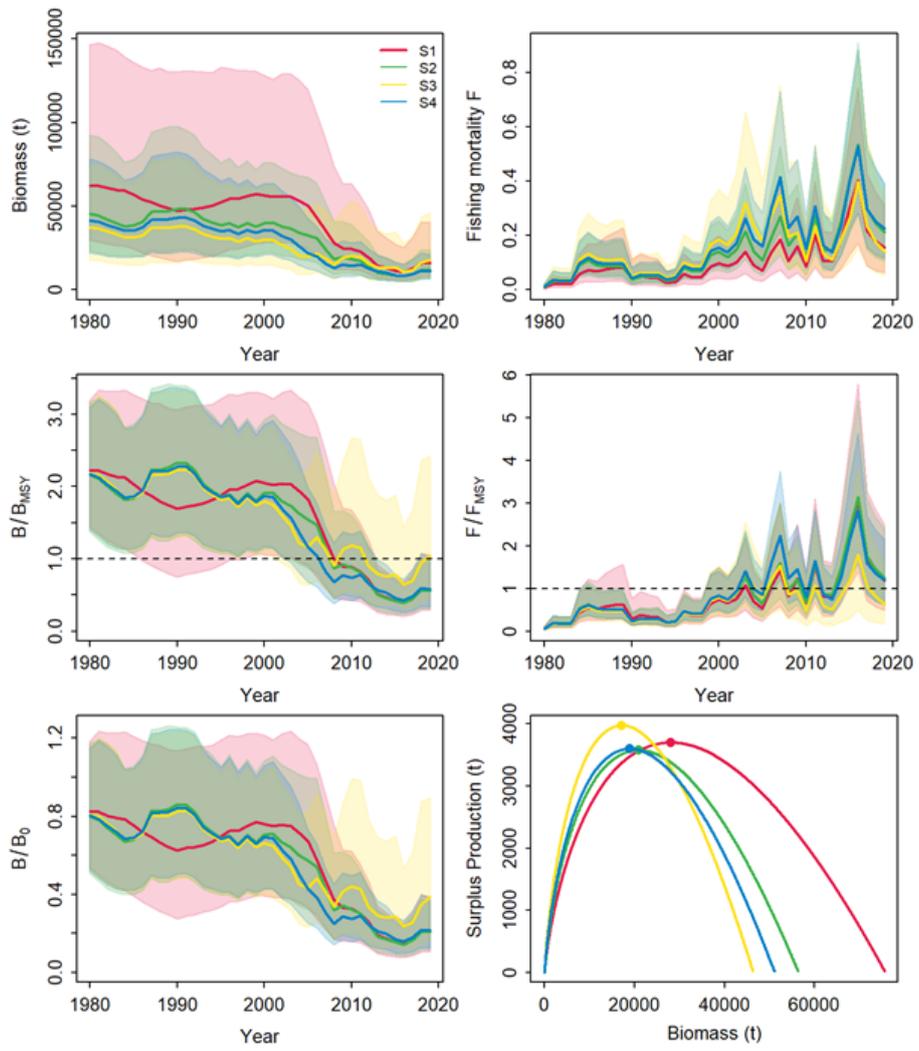


Figure 7. Comparisons of main results using JABBA for scenarios 1 to 4 for Mediterranean albacore.

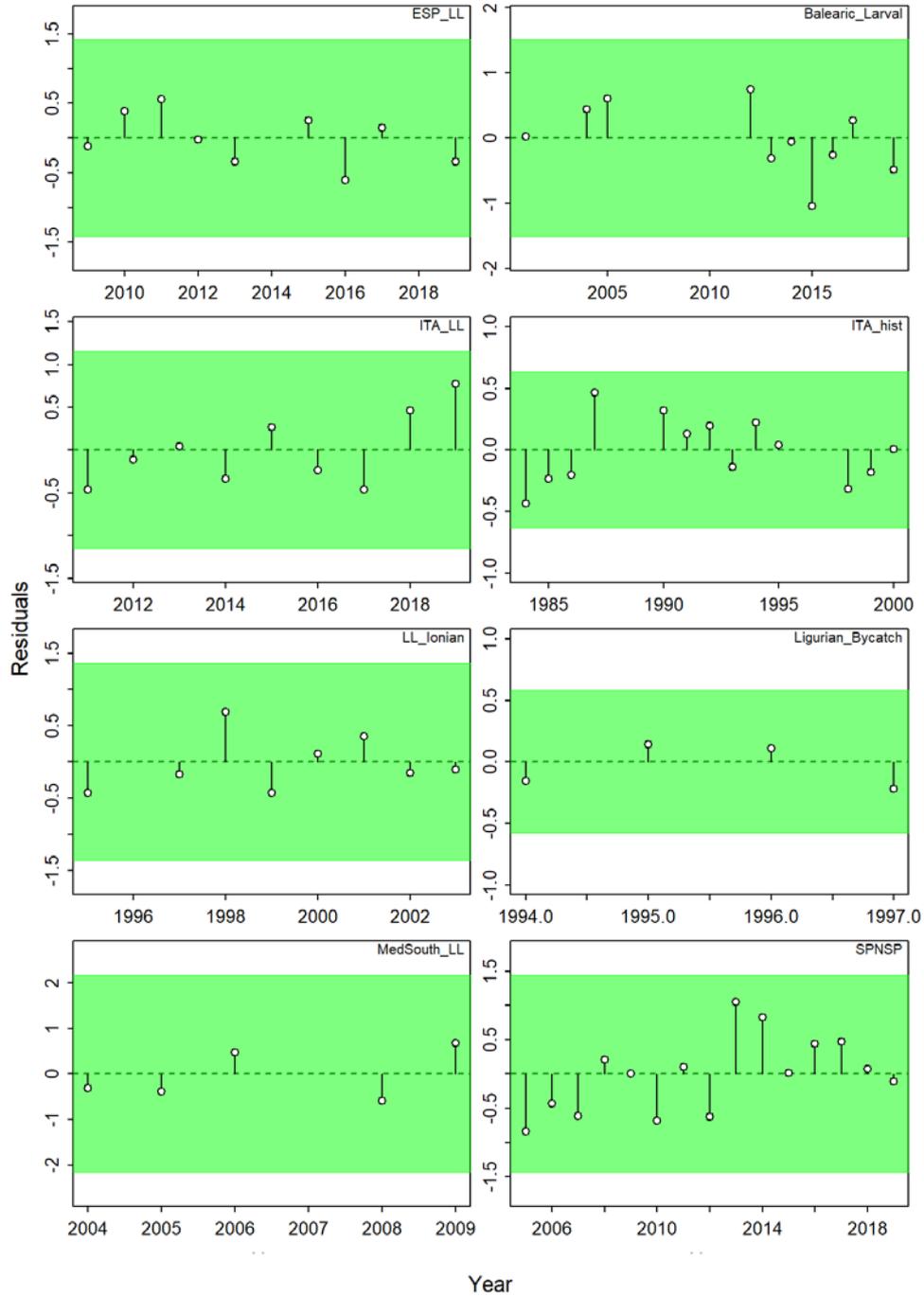


Figure 8. Runs tests to quantitatively evaluate the randomness of the time series of CPUE residuals for the final Mediterranean albacore model (S4). Green areas indicate no evidence of lack of randomness of time-series residuals ($p > 0.05$), while red panels (not shown here) indicate the opposite. The inner shaded area shows three standard errors from the overall mean and red circles identify a specific year with residuals greater than this threshold value (3- sigma rule).

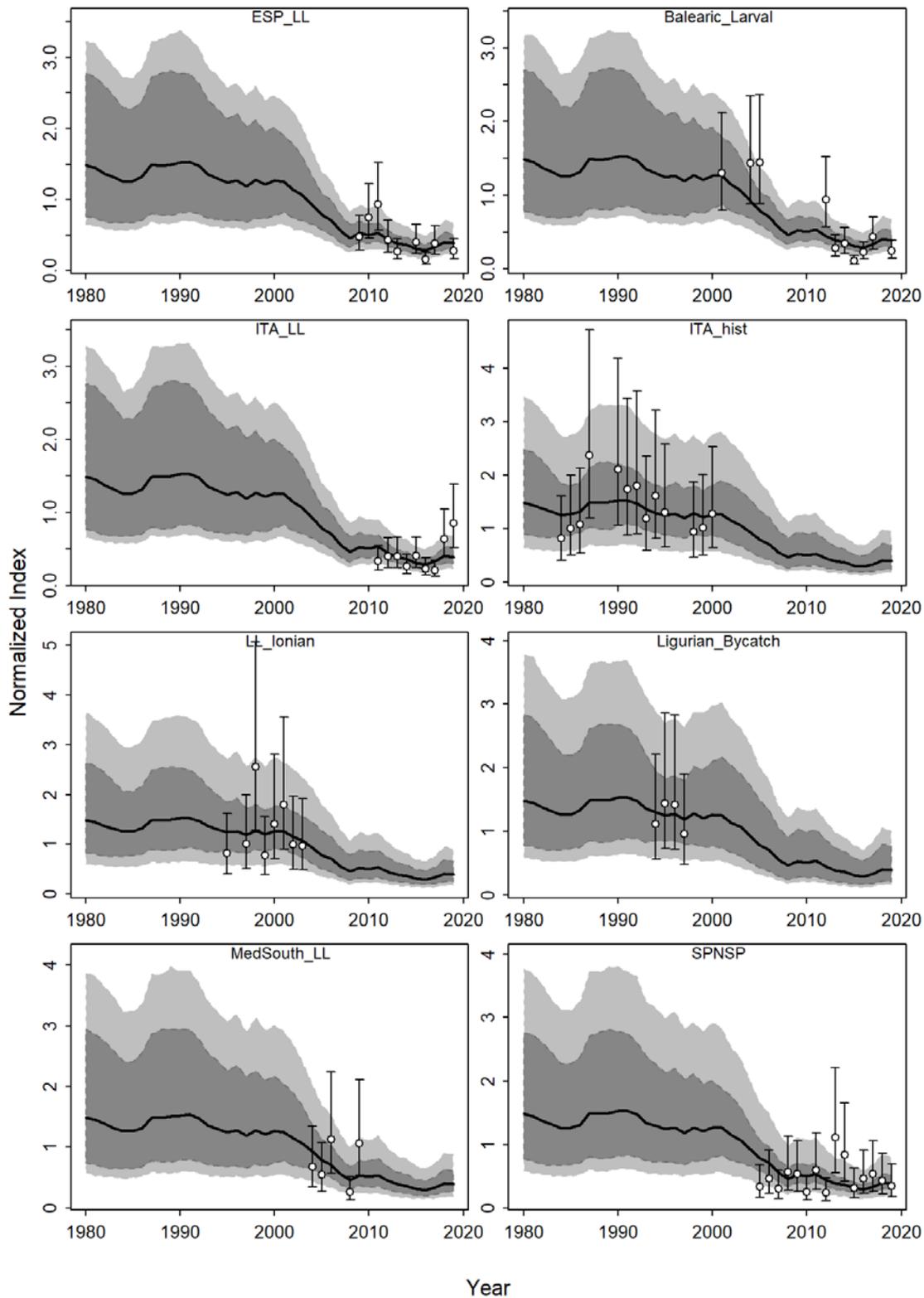


Figure 9. Time-series of observed (circle) with error 95% CIs (error bars) and predicted (solid line) CPUE. Dark shaded grey areas show 95% credibility intervals of the expected mean CPUE and light shaded grey areas denote the 95% posterior predictive distribution intervals.

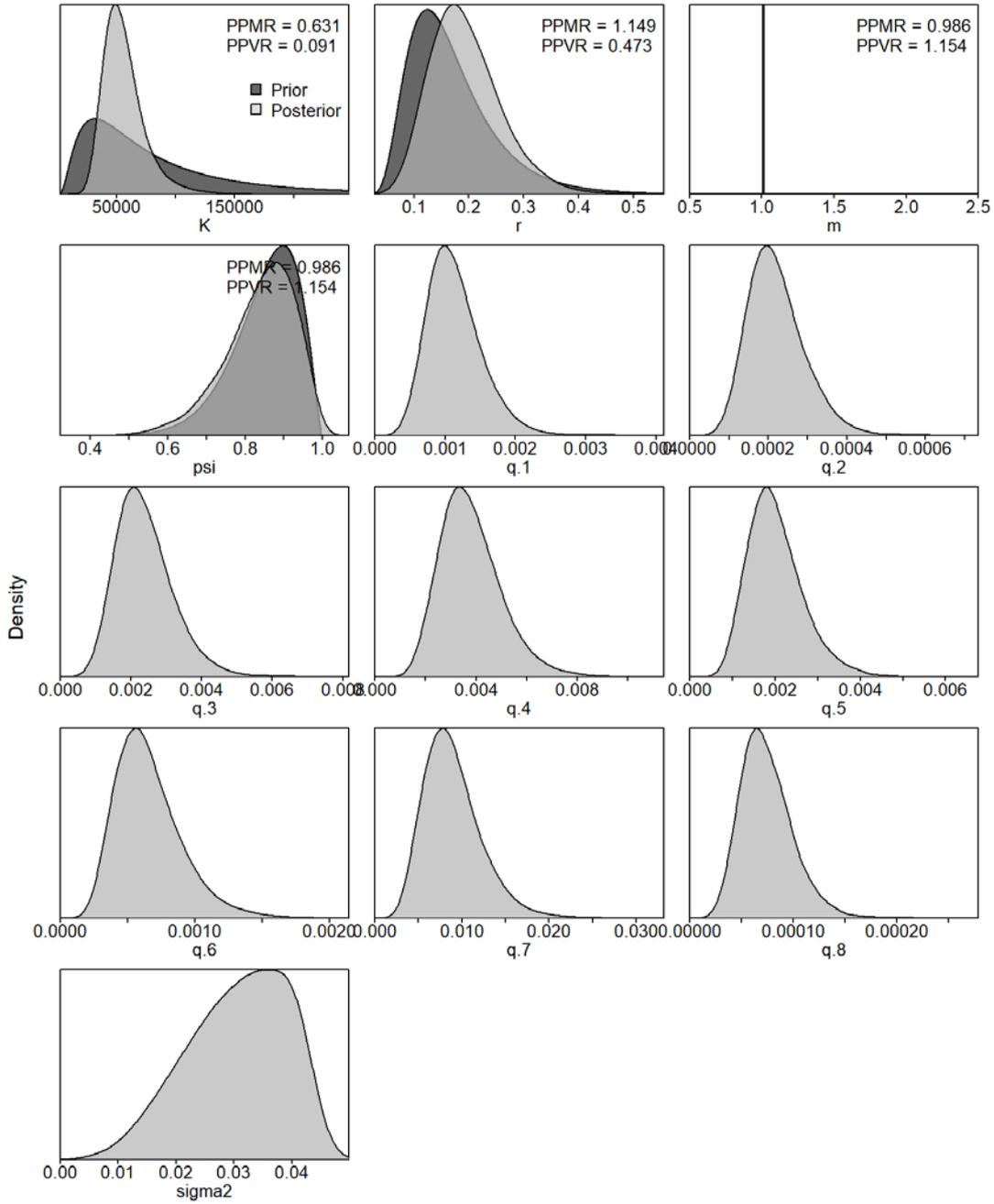


Figure 10. Prior and posterior distributions of the final model for Mediterranean albacore. PPRM: Posterior to Prior Ratio of Means; PPVR: Posterior to Prior Ratio of Variances.

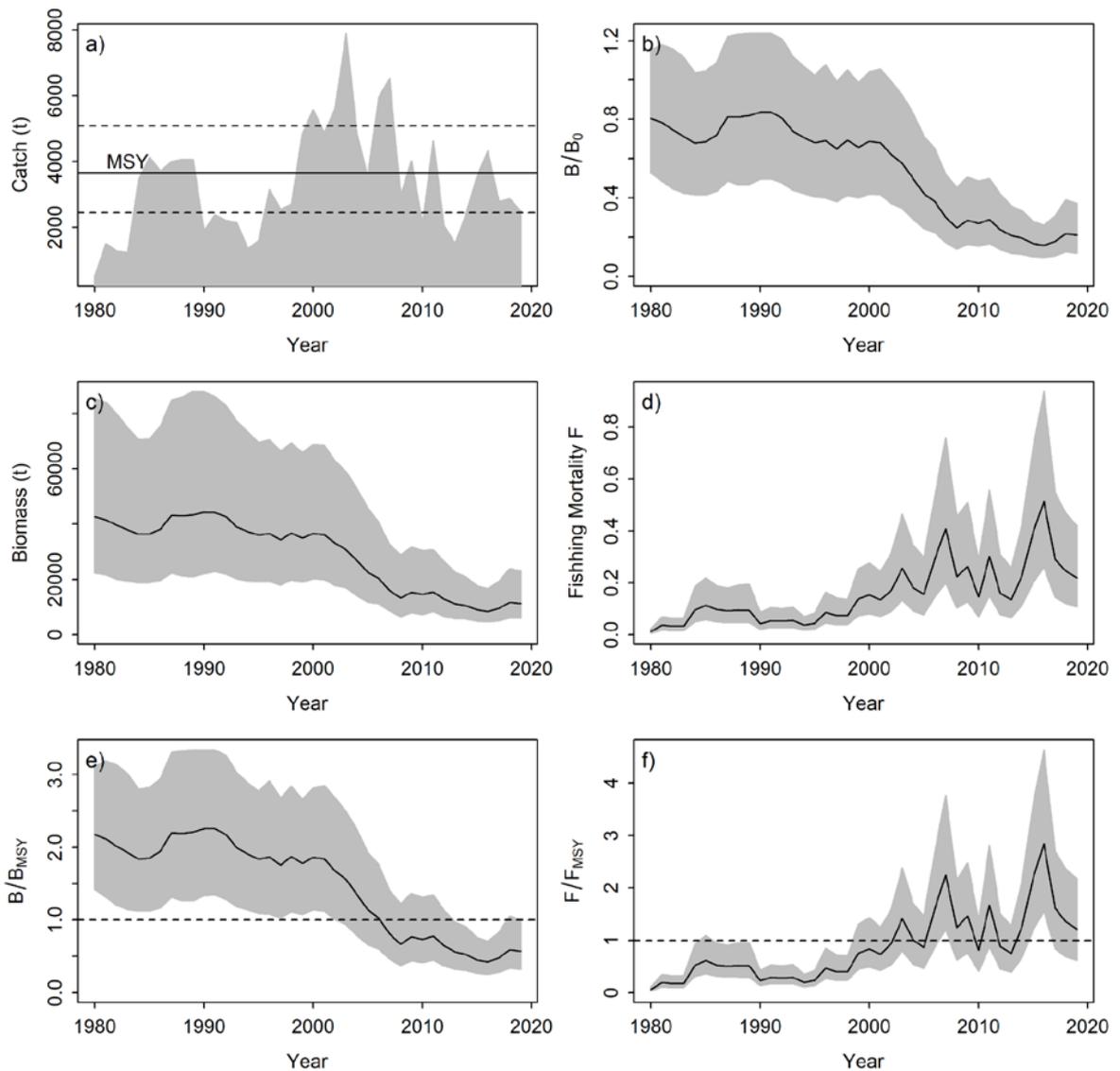


Figure 11. JABBA assessment final model (S4) results for the Mediterranean albacore. (a) Catch time series depicting the MSY estimate with associated 95% credibility interval (dashed line); (b) biomass relative to B_0 (B/B_0) (upper panels); (c) trends in biomass and (d) fishing mortality; (e) trends of biomass relative to B_{MSY} (B/B_{MSY}); and (f) fishing mortality relative to F_{MSY} (F/F_{MSY}).

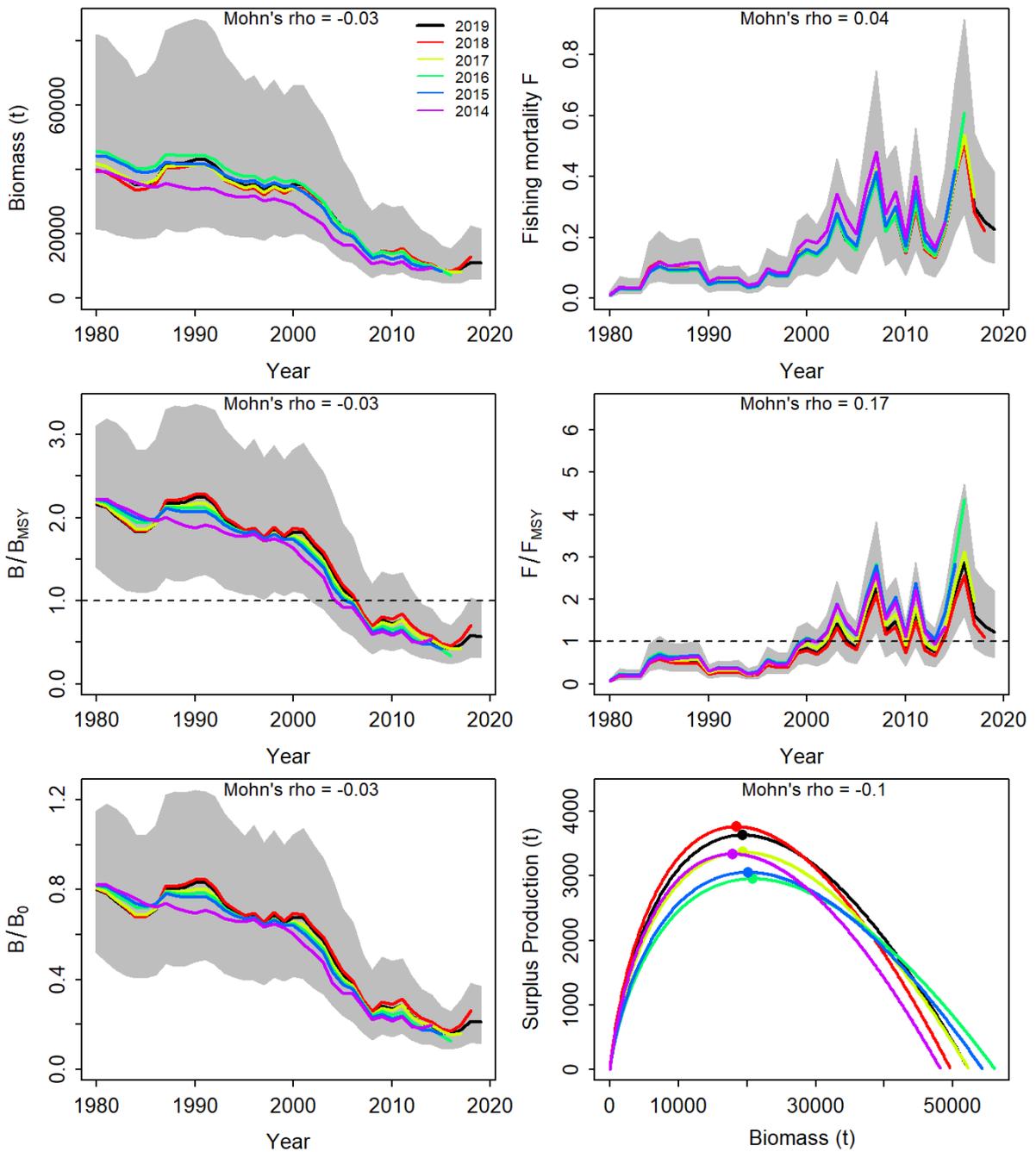


Figure 12. Retrospective analysis by removing one year at a time sequentially ($n=5$) and predicting the trends in biomass and fishing mortality (upper panels), biomass relative to B_{MSY} (B/B_{MSY}) and fishing mortality relative to F_{MSY} (F/F_{MSY}) (middle panels) and biomass relative to K (B/K) and surplus production curve (bottom panels) for each scenario from the Bayesian state-space surplus production model fits to Mediterranean albacore.

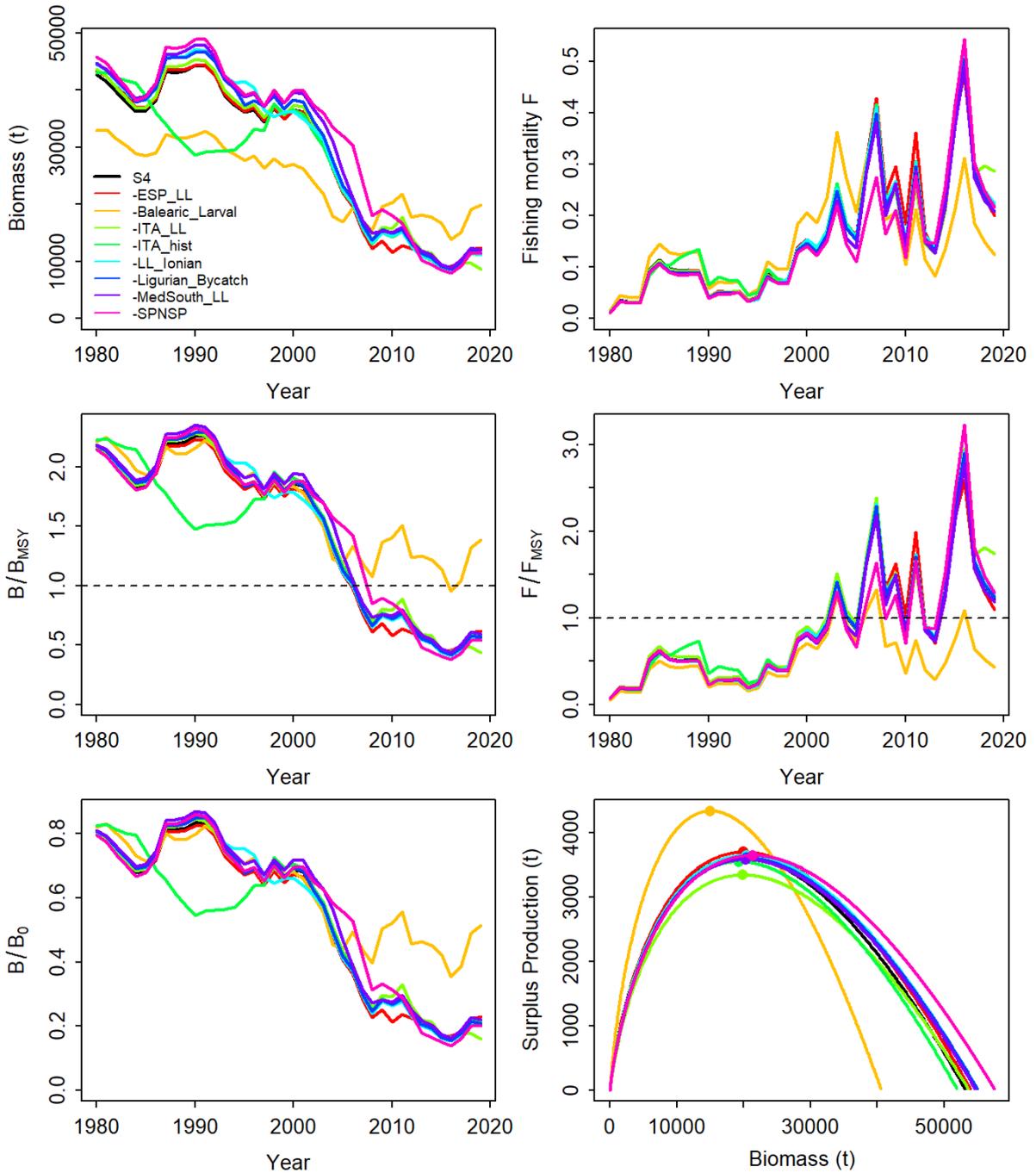


Figure 13. Jackknife index analysis by removing one CPUE fleet at a time and predicting the trends in biomass and fishing mortality (upper panels), biomass relative to B_{MSY} (B/B_{MSY}) and fishing mortality relative to F_{MSY} (F/F_{MSY}) (middle panels) and biomass relative to K (B/K) and surplus production curve (bottom panels) for each scenario from the Bayesian state-space surplus production model fits to Mediterranean albacore.

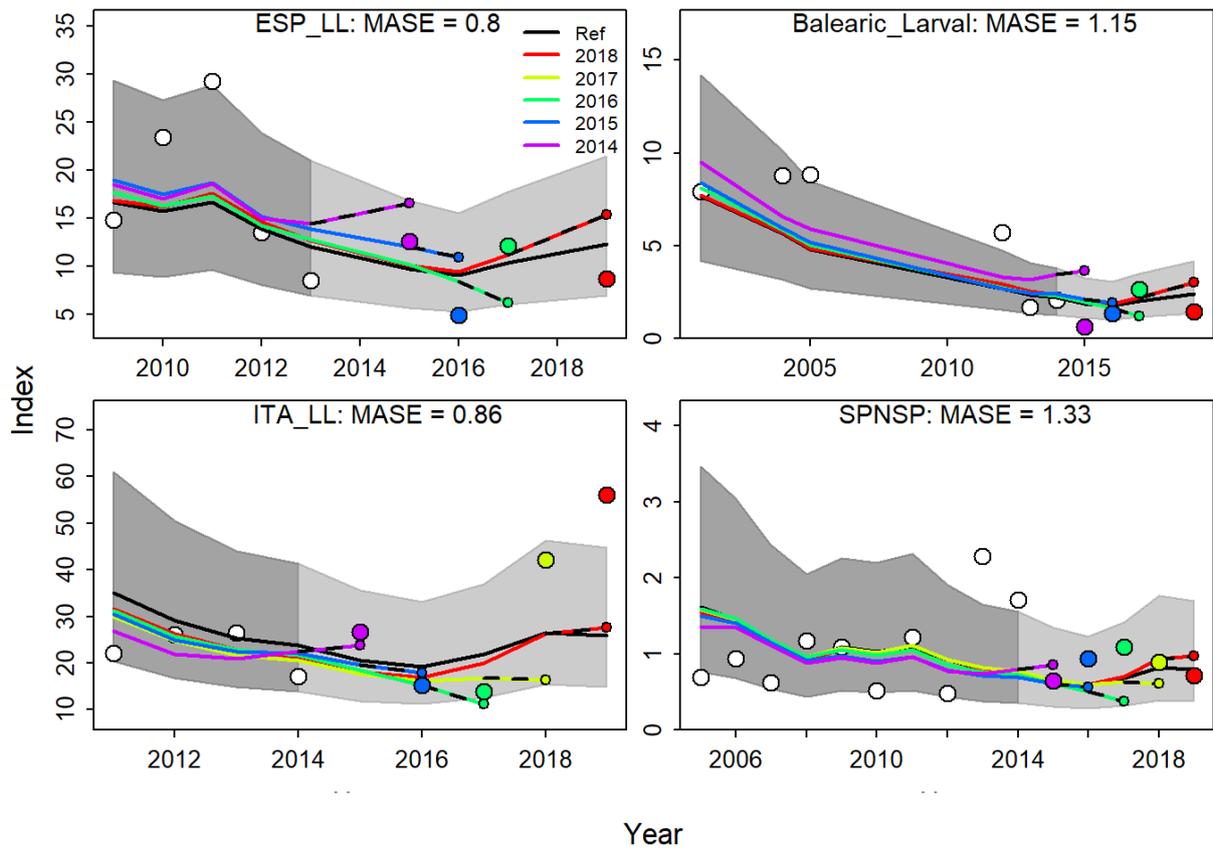


Figure 14. Hindcasting cross-validation results (HCxval) for Mediterranean albacore, showing one-year-ahead forecasts of CPUE values (2015-2019), performed with five model hindcast runs. The CPUE observations, used for cross-validation as prediction residuals, are highlighted as color-coded solid circles with an associated light-grey shaded 95% confidence interval. The model reference year refers to the end points of each one-year-ahead forecast and the corresponding observation (i.e., year of peel + 1).

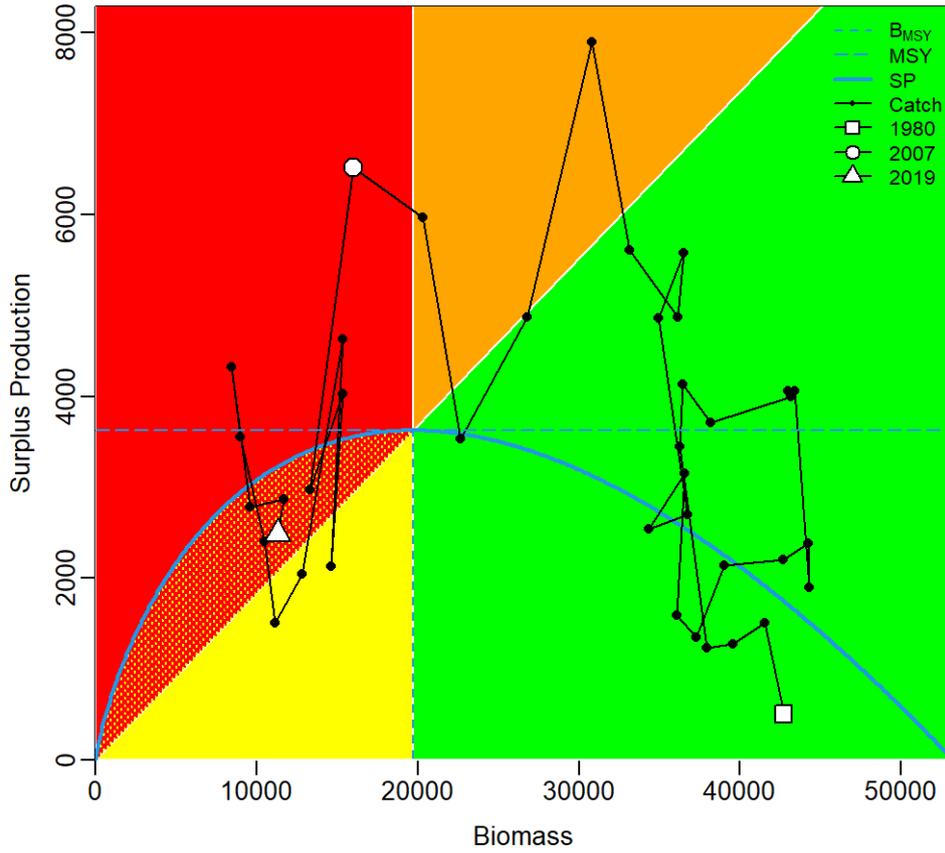


Figure 15. Surplus Production phase plot for Mediterranean albacore tuna stock showing estimated surplus production curve (SP) and catch/biomass trajectories relative to the reference points MSY and BMSY based on the JABBA base-case model S4). The plot shows that the current catch in 2019 is below the stock surplus production potential, for which the biomass is expected to increase on average under constant 2019 catches, although the stock is currently overfished and overfishing is occurring.

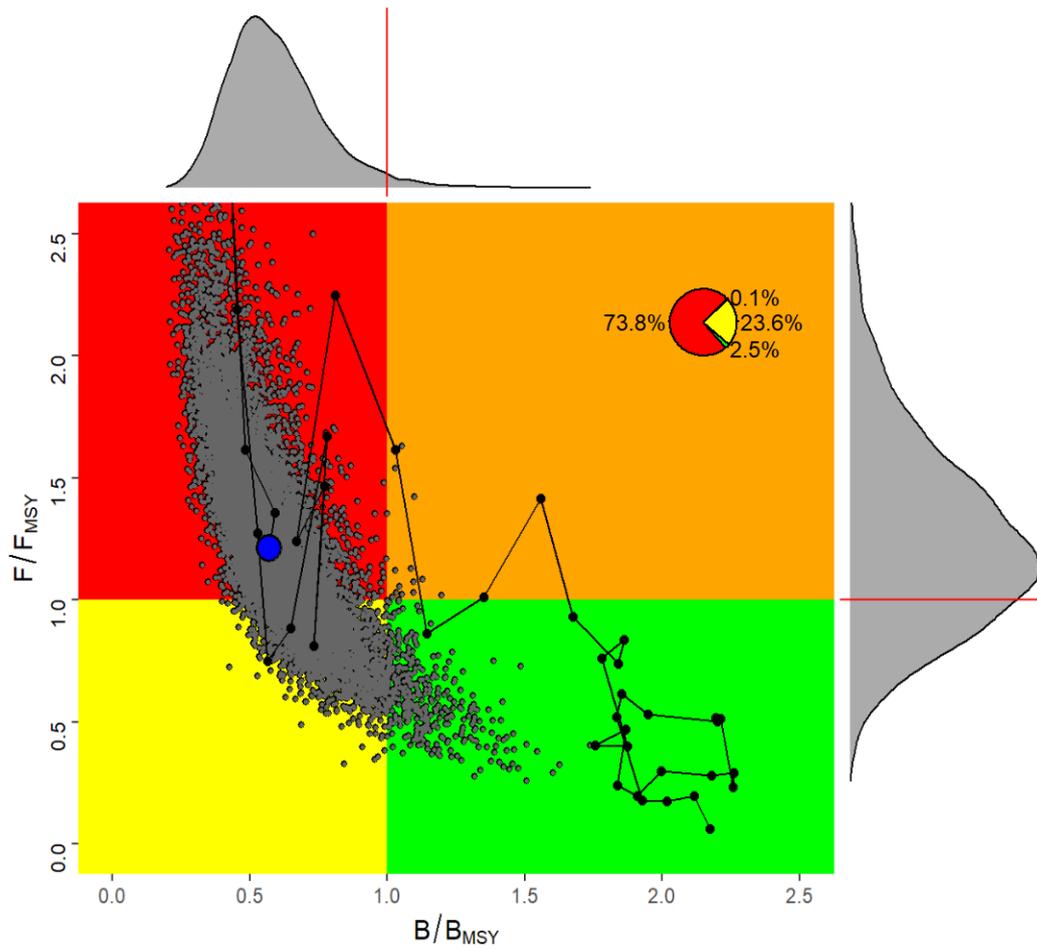


Figure 16. Mediterranean albacore. Stock status trajectories of B/B_{MSY} and F/F_{MSY} over time (1980-2019) with uncertainty around the current estimate (Kobe plots) for Bayesian surplus production model, as well as probability of being overfished and overfishing (red, 73.8%), of being neither overfished nor overfishing (green (2.5%), of being overfished but not overfishing (yellow, 23.6%) and of overfishing but not overfished (orange, 0.1%).

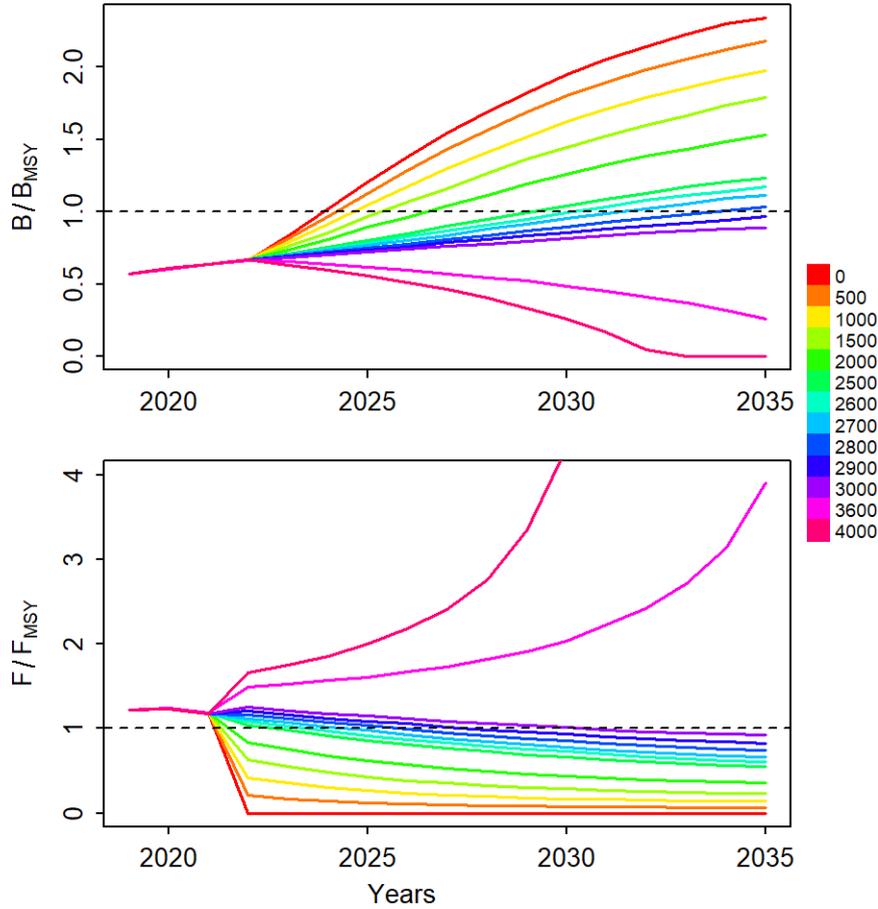


Figure 17. Trends of projected relative stock biomass (upper panel, B/B_{MSY}) and fishing mortality (bottom panel, F/F_{MSY}) for Mediterranean albacore under different fixed catch scenarios of 0 – 4,000 tons (MSY 3,600t, average catch 2017-2019 2,700t), based upon the projections of the JABBA final model (S4). Each line represents the median of 15,000 MCMC iterations by projected year.

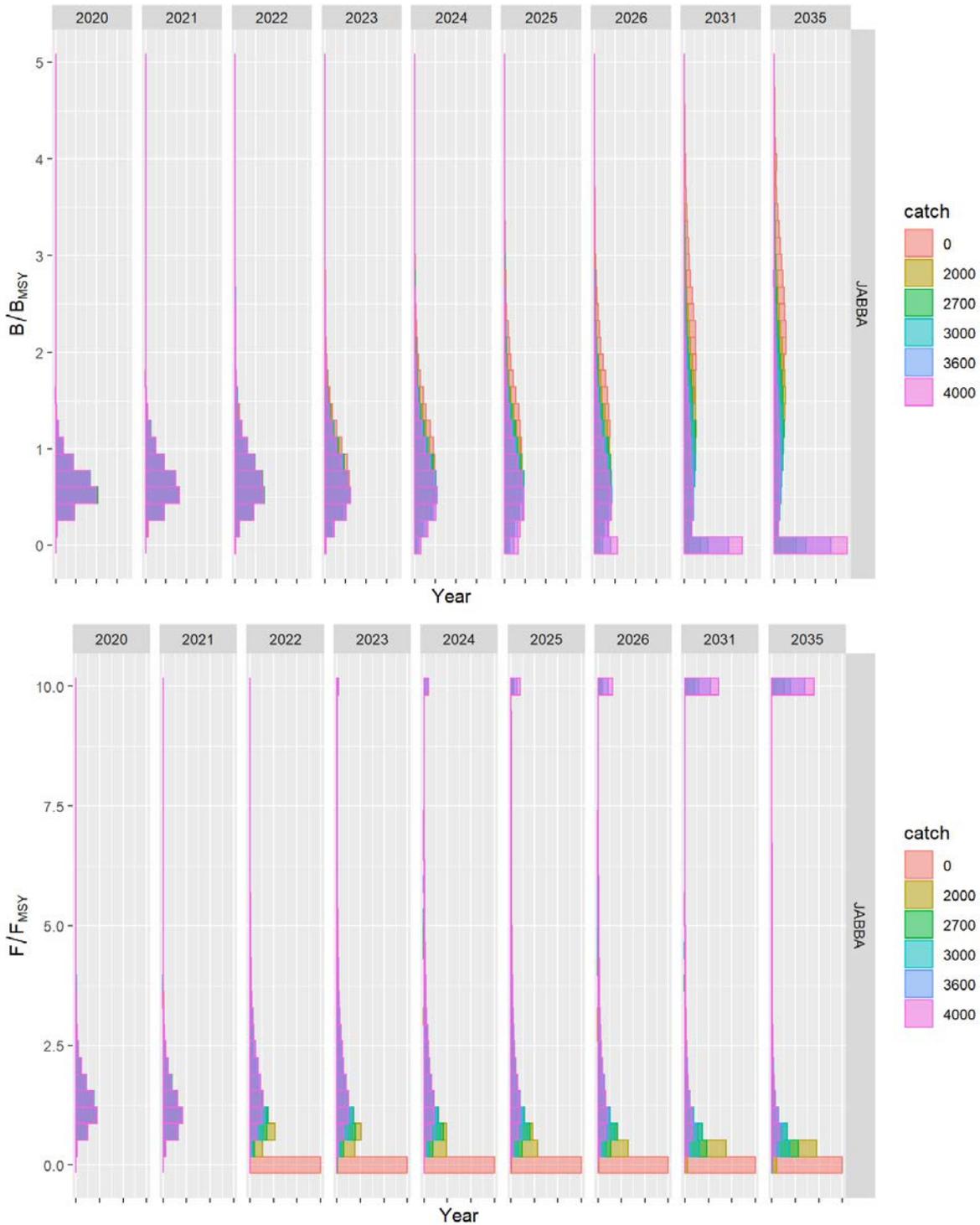


Figure 18. Posterior distribution of projected relative stock biomass (upper panel, B/B_{MSY}) and fishing mortality (bottom panel, F/F_{MSY}) of Mediterranean albacore for selected projection years of 2020-2035 and for selected fixed catch scenarios of 0 – 4,000 tons, based upon the projections of the JABBA final model (S4).

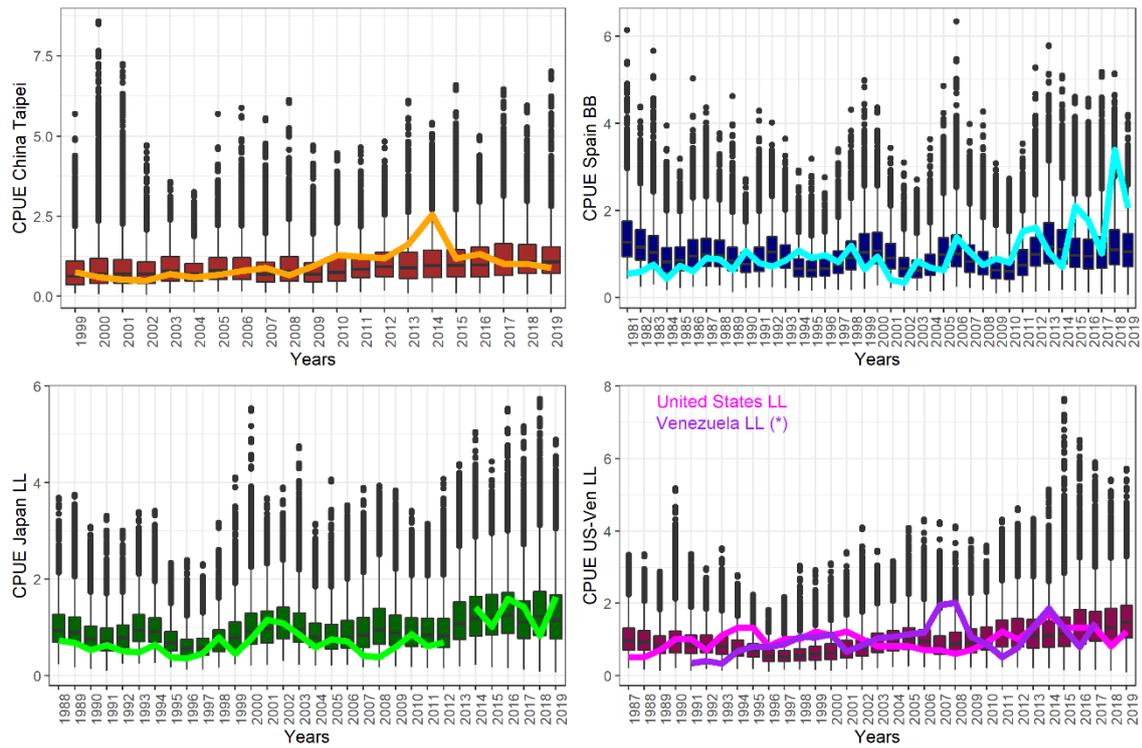


Figure 19 Boxplots of simulated CPUE values with overlaid updated CPUE time series.

Adopted Agenda

1. Opening, adoption of the Agenda, and meeting arrangements
2. Review of fisheries statistics (Task 1 and Task 2) for Albacore stocks
 - 2.1. Secretariat database summary
3. Mediterranean Sea albacore
 - 3.1. Review of available and new information on biology and life-history
 - 3.2. Evaluation of relative indices of abundance for use in the stock assessment and final indices to use in the assessment.
 - 3.3. Mediterranean albacore stock assessment update
 - 3.3.1. Bayesian State-Space Surplus Production Model (JABBA)
 - 3.3.2. Final Stock Status Advice
 - 3.4. Management recommendations for Mediterranean albacore
4. North Atlantic albacore
 - 4.1. Evaluation of Exceptional Circumstances using proposed indicators.
 - 4.1.1. Catch
 - 4.1.2. CPUEs (Spanish baitboat, Japanese longline, Venezuela longline, US longline, Chinese Taipei longline)
 - 4.2. Towards a new reference case North Atlantic Albacore
 - 4.2.1. Data: catch, effort, CPUE, size, tagging, biology
 - 4.2.2. Stock Synthesis model structure
 - 4.2.3. Revised MSE Road Map N-ALB
5. Albacore research update and proposals:
 - 5.1. North Atlantic stock
 - Electronic tagging update
 - Update reproduction research studies
 - 5.2. South Atlantic stock
 - 5.3. Mediterranean stock
6. Responses to the Commission
 - 6.1. Panel 2 Exceptional Circumstances protocol
7. Recommendations on research and statistics.
8. Other matters
9. Adoption of the report and closure.

List of Participants

CONTRACTING PARTIES

BRAZIL

Rêgo, Mariana

Street Dom Manuel de Medeiros, s/n Dois Irmãos, 52171-900 Recife, Pernambuco

Tel: (+55) 81997133867, E-Mail: mari_rego03@hotmail.com

Travassos, Paulo Eurico

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

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

CANADA

Busawon, Dheeraj

Fisheries & Oceans Canada, St. Andrews Biological Station, 125 Marine Science Drive, St. Andrews, NB E5B 0E4

Tel: +1 506 529 5889; +1 506 467 5651, Fax: +1 506 529 5862, E-Mail: Dheeraj.Busawon@dfo-mpo.gc.ca

EUROPEAN UNION

Álvarez Berastegui, Diego

Instituto Español de Oceanografía, Centro Oceanográfico de Baleares, Muelle de Poniente s/n, 07010 Palma de Mallorca, España

Tel: +34 971 133 720; +34 626 752 436, E-Mail: diego.alvarez@ieo.es

Arrizabalaga, Haritz

AZTI Marine Research

Basque Research and Technology Alliance (BRTA),

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

Senior Expert Marine & Fishery Sciences, Directorate General for Maritime Affairs and Fisheries (DG-Mare) - European Commission, Unit C3: Scientific Advice and data collection, Rue Joseph II, 99, 1049 Brussels, Belgium

Tel: +322 299 4104, E-Mail: franco.biagi@ec.europa.eu

Cabello de los Cobos Labarquilla, Martín

AZTI, Herrera Kaia, Portualdea z/g, 20110 Guipuzcoa, España

Tel: +34 650 928 513, E-Mail: martincabellocobos@gmail.com

Castillo Gutiérrez, Isabel

Instituto Español de Oceanografía, Promontorio San Martin s/n, 39004 Santander, España

Tel: +34 942 291 716, E-Mail: isabel.castillo@ieo.es

Di Natale, Antonio

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

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

Garibaldi, Fulvio

University of Genoa - Dept. of Earth, Environment and Life Sciences, Dipartimento di Scienze della Terra, dell'Ambiente e della Vita (DISTAV), Corso Europa, 26, 16132 Genova, Italy
Tel: +39 335 666 0784; +39 010 353 8576, Fax: +39 010 357 888, E-Mail: largepel@unige.it; garibaldi.f@libero.it

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

Ortiz de Urbina, Jose María

Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades, Instituto Español de Oceanografía, C.O de Málaga, Puerto Pesquero s/n, 29640 Fuengirola, Málaga, España
Tel: +34 952 197 124, Fax: +34 952 463 808, E-Mail: urbina@ieo.es

Ortiz de Zárate Vidal, Victoria

Investigadora, Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades, Instituto Español de Oceanografía, C.O. de Santander, Promontorio de San Martín s/n, 39004 Santander, Cantabria, España
Tel: +34 942 291 716, Fax: +34 942 27 50 72, E-Mail: victoria.zarate@ieo.es

Parejo Lázaro-Carrasco, Aída

Instituto Español de Oceanografía - IEO, 39004 Cantabria, Santander, España
Tel: +34 942 29 17 16, E-Mail: aida.parejo@ieo.es

Pinto, Cecilia

Università di Genova DISTAV, Dipartimento di Scienze della Terra, dell'Ambiente e della Vita
Corso Europa 26, 16132 Genova Liguria, Italy
Tel: +39 340 496 6905, E-Mail: cecilia.pinto@edu.unige.it

Saber Rodríguez, Sámar

Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades, Instituto Español de Oceanografía. Centro Oceanográfico de Murcia, 30740 San Pedro del Pinatar, Murcia, España
Tel: +34 968 180 500, E-Mail: samar.saber@ieo.es

Thasitis, Ioannis

Department of Fisheries and Marine Research, 101 Vithleem Street, 2033 Nicosia, Cyprus
Tel: +35722807840, Fax: +35722 775 955, E-Mail: ithasitis@dfmr.moa.gov.cy

Tugores Ferrá, Maria Pilar

ICTS SOCIB - Sistema d'observació y predicció costaner de les Illes Balears, Parc Bit, Naorte, Bloc A 2ºp. pta. 3, E-07121 Palma de Mallorca, España
Tel: +34 971 439 998, E-Mail: ptugores@socib.es

Winker, Henning

Joint Research Centre - European Commission, Ispra, Italy, TP 051, Via Enrico Fermi 2749, 21027 Ispra, VA, Italy
Tel: +39 351 525 2370, E-Mail: henning.winker@ec.europa.eu

JAPAN

Matsubara, Naoto

National Research Institute of Far Seas Fisheries, Fisheries Research Agency, Yokohama Laboratory, 2-12-4 fukuura, kanazawa-ku, Kanagawa Yokohama 236-8648

Tel: +81 45 788 7517; +81 45 788 5004, E-Mail: matsubaranaoto@affrc.go.jp; naotomatsubaraf91@gmail.com

Matsumoto, Takayuki

Highly Migratory Resources Division, Fisheries Stock Assessment Center, Fisheries Resources Institute, Japan Fisheries Research and Education Agency, 5-7-1 Orido, Shimizu Shizuoka 424-8633

Tel: +81 54 336 6000, Fax: +81 54 336 9642, E-Mail: matumot@affrc.go.jp; takayukimatsmoto2016@gmail.com

Miura, Nozomu

Assistant Director, International Division, Japan Tuna Fisheries Co-operative Association, 2-31-1 Eitai Koto-ku, Tokyo, 135-0034

Tel: +81 3 5646 2382, Fax: +81 3 5646 2652, E-Mail: miura@japantuna.or.jp; gyojyo@japantuna.or.jp

Tsuda, Yuichi

Skipjack and Albacore Group, Highly Migratory Resources Division, Fisheries Stock Assessment Center, Fisheries Resources Institute, Japan Fisheries Research and Education Agency, 2-12-4 Fukuura, Kanazawa, Shizuoka 236-8648

Tel: +81 45 788 7615, Fax: +81 45 788 7101, E-Mail: u1tsuda@affrc.go.jp

Uozumi, Yuji

Adviser, Japan Tuna Fisheries Co-operation Association, Japan Fisheries Research and Education Agency, 31-1 Eitai Chiyodaku, Tokyo Koutou ku Eitai 135-0034

Tel: +81 3 5646 2380, Fax: +81 3 5646 2652, E-Mail: uozumi@japantuna.or.jp

MOROCCO

Layachi, Mostafa

E-Mail: mostafalayachi12@gmail.com

TUNISIA

Zarrad, Rafik

Chercheur, 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@gmail.com

UNITED KINGDOM OF GREAT BRITAIN AND NORTHERN IRELAND

Bell, James

Centre for Environment, Fisheries and Aquaculture Science (CEFAS), Lowestoft Suffolk NR33 0HT

Tel: +44 1 502 521 377, E-Mail: james.bell@cefasc.co.uk

UNITED STATES

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

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

Tel: +1 305 361 4481, E-Mail: matthew.lauretta@noaa.gov

Schirripa, Michael

Research Fisheries Biologist, NOAA Fisheries, Southeast Fisheries Science Center, 75 Virginia Beach Drive, Miami, Florida 33149
Tel: +1 305 445 3130; +1 786 400 0649, Fax: +1 305 361 4562, E-Mail: michael.schirripa@noaa.gov

URUGUAY

Domingo, Andrés

Dirección Nacional de Recursos Acuáticos - DINARA, Laboratorio de Recursos Pelágicos, Constituyente 1497, 11200 Montevideo
Tel: +5982 400 46 89, Fax: +5982 401 32 16, E-Mail: dimanchester@gmail.com; adomingo@mgap.gub.uy

Forselledo, Rodrigo

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

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

CHINESE TAIPEI

Chang, Feng-Chen

Specialist, Overseas Fisheries Development Council, 3F., No14, Wenzhou St. Da'an Dist., 10648
Tel: +886 2 2368 0889 ext. 126, Fax: +886 2 2368 1530, E-Mail: fengchen@ofdc.org.tw; d93241008@ntu.edu.tw

Cheng, Chun-Ya

National Taiwan Ocean University, No. 2 Peining Rd, 202301 Zhongzheng Keelung
Tel: +886 2 24622192 ext. 5046, Fax: +886 2 24622192, E-Mail: lucky_8043@yahoo.com.tw

Su, Nan-Jay

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

OBSERVERS

FROM

NON-GOVERNMENTAL

ORGANIZATIONS

THE OCEAN FOUNDATION

Pipernos, Sara

The Ocean Foundation, 1320 19th St. NW, Washington DC 20036, United States
Tel: +1 860 992 6194, E-Mail: spipernos@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: +1 506 652 95783, E-Mail: gary.d.melvin@gmail.com; gary.melvin@dfo-mpo.gc.ca

SCRS VICE-CHAIRMAN

Coelho, Rui

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

Tel: +351 289 700 504, E-Mail: rpcoelho@ipma.pt

ICCAT Secretariat

C/ Corazón de María 8 – 6th floor, 28002 Madrid – Spain

Tel: +34 91 416 56 00; Fax: +34 91 415 26 12; E-mail: info@iccat.int

Manel, Camille Jean Pierre

Neves dos Santos, Miguel

Ortiz, Mauricio

Palma, Carlos

Kimoto, Ai

Taylor, Nathan

Mayor, Carlos

García, Jesús

Parrilla, Alberto Thais

Appendix 3

List of SCRS Papers and Presentations

Reference	Title	Authors
SCRS/2021/090	Examination of Data Available for Developing a Benchmark Assessment and Operating Models for North Atlantic Albacore	Merino G., H. Arrizabalaga, A. Urtizberea, and Ane Laborda.
SCRS/2021/102	Standardized catch rates of albacore (<i>Thunnus alalunga</i> Bonnaterre, 1788) in the Spanish surface longline fishery in the western Mediterranean in the period 2009-2019	García-Barcelona S., Macías D., Saber S., Gómez-Vives M.J., Rioja P., and Ortiz de Urbina J.
SCRS/2021/103	Standardized catch rates of albacore (<i>Thunnus alalunga</i> Bonnaterre, 1788) in the Spanish recreational fishery in the western Mediterranean in the period 2005-2019	Saber S., D. Macías, S. García-Barcelona, M.J. Meléndez, M.J. Gómez-Vives, P. Rioja, D. Godoy, Miguel A. Puerto, J. Ortiz de Urbina
SCRS/2021/104	Standardized Catch Per Unit of Effort of Albacore (<i>Thunnus Alalunga</i>) in the North East Atlantic from the Spanish Bait Boat Fleet for Period: 1981-2019	Ortiz-de-Zarate V., and Ortiz M.
SCRS/2021/105	Review and Preliminary Analyses of Size-Frequency Samples of Mediterranean Albacore Tuna (<i>Thunnus alalunga</i>)	Ortiz M., Mayor C., and Palma C.
SCRS/2021/106	Use of ALKs (Age Length Keys) of North Atlantic Albacore (<i>Thunnus Alalunga</i>) for Assessment Purposes	Ortiz-de-Zarate V., and Castillo I.
SCRS/2021/107	Main features of the Spanish albacore (<i>Thunnus alalunga</i>) fishery during 2019 in the north east Atlantic area.	Ortiz-de-Zarate V., and Parejo A.
SCRS/2021/108	Standardization of Albacore CPUE for South Atlantic Core Area by the Japanese Longline Fishery	Matsumoto T., Tsuda Y., and Matsubara N.
SCRS/2021/109	Review of Size Data for North Atlantic Albacore by Japanese Longline Fishery	Matsumoto T.
SCRS/2021/110	Unusual length frequencies in Mediterranean albacore (<i>Thunnus alalunga</i>) in 2019 and 2020	Di-Natale A.
SCRS/2021/111	Standardization of CPUE for North Atlantic Albacore by the Japanese Longline Fishery from 1959 to 2019	Matsubara N., Aoki Y., Tsuda Y., and Matsumoto T.
SCRS/2021/112	Standardized Indices of Albacore, <i>Thunnus alalunga</i> , from the United States Pelagic Longline Fishery	Lauretta M.
SCRS/2021/114	Updated Standardized CPUE of Albacore Tuna (<i>Thunnus alalunga</i>) caught in the Chinese Taipei Tuna Longline Fishery in the North Atlantic Ocean to 2020	Cheng C.Y., Su N.J., and Shiu Y.W.
SCRS/2021/115	Standardized Albacore Catch Rates from Italian Drifting Longline Fisheries	Pinto C., Mariani A., Camolese C., Dell'Aquila M., Di Natale A., Mangano A., Valastro M., De Florio M., and Garibaldi F.
SCRS/2021/116	Preliminary Stock Assessment of Mediterranean Albacore (<i>Thunnus alalunga</i>) Using the Bayesian State-Space Surplus Production Model JABBA	Winker H., Pinto C., and Kimoto A.

SCRS/2021/117	Assessing the Spawning Stock Biomass of Albacore (<i>Thunnus Alalunga</i>) In the Western Mediterranean Sea From A Non-Linear Larval Index (2001-2019)	Alvarez-Berastegui D., Tugores M.P., Martín M., Leyva L., Balbín R., Saber S., Macías D.1, Ortiz de Urbina J., Reglero P.
Number	Title	Authors
SCRS/P/2021/043	Updated North Atlantic albacore pop-up tagging research	Cabello M., Arregui I., Onandia I., Uranga J., Lezama N., Ortiz de Zarate V., Delgado de Molina R., Santiago J., Abascal F. and Arrizabalaga H
SCRS/P/2021/044	Reproductive Biology Study of North Atlantic Albacore (<i>Thunnus alalunga</i>), achievement summary.	V. Ortiz de Zárate, F. Arocha, Su, N-J, D. Macías, R. Delgado de Molina, D. Busawon, K. Gillespie, A. Hanke, H. Arrizabalaga

Appendix 4

SCRS Documents and Presentation Abstracts as provided by the authors

SCRS/2021/090. Examination of data available for developing a benchmark assessment and operating models for north Atlantic albacore. In 2020, the albacore working group recommended that a new benchmark assessment is developed for the North Atlantic albacore stock using Stock Synthesis. This benchmark configuration will also be used to build a new set of Operating Models for the North Atlantic albacore MSE. For this, we examine the information provided by the ICCAT Secretariat for different fisheries. The data available includes catch, size frequency, catch-per-unit of effort and tagging data. This examination aims to contribute to the specifications of the Stock Synthesis configuration, including the definition of fisheries, spatio-temporal stratification, and identification of key sources of information.

SCRS/2021/102. Standardized catch rates of albacore (Thunnus alalunga Bonnaterre, 1788) in the Spanish surface longline fishery in the western Mediterranean in the period 2009-2019. Standardized relative abundance indices of albacore (*Thunnus alalunga* Bonnaterre, 1788) caught by the Spanish surface longline (LLALB) in the western Mediterranean Sea were estimated for the period 2009-2019. Yearly standardized CPUE were estimated through Generalized Linear Mixed Effects Models (GLMM) under a negative binomial error distribution assumption. The main factors in the standardization analysis were year and season (quarter). The index shows an increasing trend from the beginning of the series (2009) to a maximum in 2011; following a decrease up to 2013, and a relatively stable trend fluctuating around a level three and a half times lower compared to the maximum abundance for the period 2013-2019.

SCRS/2021/103. Standardized catch rates of albacore (Thunnus alalunga Bonnaterre, 1788) in the Spanish recreational fishery in the western Mediterranean in the period 2005-2019. Catch and effort data from the Spanish recreational fishery in the Balearic Sea (Western Mediterranean) were analysed to estimate an index of relative abundance for albacore for the years 2005-2019. Standardized catch per unit effort (CPUE) in number were estimated through a General Linear Mixed Modeling (GLMM) approach under a negative binomial (NB) error distribution assumption. Nominal catch rates and a standardized abundance index are presented along with estimates of 95% confidence limits of the predicted means. These indices show an upward trend from the start of the series 2005 peaking in 2013; followed by a decrease until 2015. For the latest four-year period (2016-2019), the index shows a relatively stable trend fluctuating around a level two times lower than the maximum abundance recorded in the time series.

SCRS/2021/104. Standardized catch per unit of effort of albacore (Thunnus alalunga) in the north east Atlantic from the Spanish bait boat fleet for period: 1981-2019. Nominal catch of number of fish per unit of effort (CPUEs) of the North Atlantic albacore (*Thunnus alalunga*) caught by the Spanish bait boat fleet in the North Eastern Atlantic were collected by trip for the period 1981-2019. Standardized index was estimated using Generalized Linear Random Effects Model (GLMM) with log-normal error distribution. The year*month interaction term and year*zone interaction term were included in the model as random effects to derive the annual standardized catch rates as relative index of abundance for 1981 - 2019.

SCRS/2021/105. Review and preliminary analyses of size-frequency samples of Mediterranean albacore tuna (Thunnus alalunga). Size frequency data of the Mediterranean albacore was reviewed, and a preliminary analysis was performed for its potential use within the stock evaluation models. The size samples were revised, standardized, and aggregated to size frequencies samples by, main gear type, calendar year, and quarter. Preliminary analyses use the number of size samples and indicators of distribution shape (skewness and kurtosis) to evaluate the suitability of a size-frequency sample. Limited size samples are available before the 1990s, and the number of samples has reduced significantly in recent years. Overall, most of the fish caught is

between 58 and 90 cm SFL, with a median of 73 cm SFL. For the Mediterranean albacore stock, currently, the size-frequency samples from the major target fishing gear suggest a passing of annual cohorts in the fishery

SCRS/2021/106. Use of ALKs (Age Length Keys) of north Atlantic albacore (Thunnus alalunga) for assessment purposes. First dorsal fin rays were collected at certain fishing ports during stratified random sampling of length (SFL, cm) of albacore commercial catches landed by the Spanish surface fleets, bait boat and troll vessels operating in the Bay of Biscay and North eastern Atlantic fishing grounds. Fin ray sections were processed and aged by direct reading and counting of annual annuli to obtain the age structure for the albacore age sample. The pair of length-age observations obtained were used to construct annual age-length keys (ALKs) for those years. Albacore matrices (ALKs) were derived for some selected years: 2008, 2009, 2010, 2011 and 2012, to be used in the Stock Synthesis for modeling of the North Atlantic albacore stock in the assessment session in 2021.

SCRS/2021/107. Spanish albacore (Thunnus alalunga) surface fishery in the northeastern Atlantic, summary description in 2019. The main features of the Spanish albacore (*Thunnus alalunga*) surface fishery in 2019 were summarized. Fishing activity took place during summer from June to August operating in offshore waters of the Northeast Atlantic and in the Bay of Biscay. Albacore was targeted by the troll fleet from June to August, mostly in offshore waters of the Northeast Atlantic and bait boats in the Bay of Biscay. In 2019, the catch of the bait boat fleet decreased 11 % while the troll fleet increased 31% compared to the catch in year 2018. The size composition of catches taken by bait boats and troll fleets in 2019, showed a high proportion of age 2 group, followed by higher proportion of age 3 and a lowest proportion of age 1 group albacore. Monthly spatial distribution of nominal catch rates were presented for both fleets. The fishing season was short, at the end of August it came to an end due to consumption of quota.

SCRS/2021/108. Standardization of albacore CPUE for south Atlantic core area by the Japanese longline fishery. Standardization of CPUE for south Atlantic albacore (*Thunnus alalunga*) caught by the Japanese longline fishery from 1994-2020 was conducted using GLM with lognormal error structure, based on revised methods from the previous studies. The core area (main fishing ground for albacore, in the southeast Atlantic) was selected and used, which is different from those in the previous studies. Effects of year, month, five-degree latitude and longitude blocks, fishing gear (number of hooks between floats), line material and vessel ID were incorporated. The effect of month was largest followed by year and main line material effects. The albacore zero catch ratio was low after mid 2000s and the proportion in the catch and CPUE of albacore were high from 2008 in the core area. Standardized CPUE sharply increased during 2004-2008, and remained at a high level with fluctuation after that.

SCRS/2021/109. Review of size data for north Atlantic albacore by Japanese longline fishery. The status of data collection and fish size was summarized for the size of albacore caught by Japanese longline fishery operating in the north Atlantic Ocean. Size sampling of albacore is conducted on board by fishermen and scientific observers. Annual number of fish sampled and main sampling area differed depending on periods. The fish mainly ranged between 70cm and 120cm FL. Information on sex is not available for most of the fish, but the proportion of males increased around 75cm and 120cm. Fish size became smaller as latitude got higher and a large difference was observed between north of and south of 30°N. There was difference of fish size by decade and quarter, which may have been induced by different sampling areas.

*SCRS/2021/110. Unusual length frequencies in Mediterranean albacore (*Thunnus alalunga*) in 2019 and 2020.* For decades, Mediterranean albacore showed size distribution, modes and average lengths with almost stable values over the years, with slightly bigger individuals in the southern Tyrrhenian Sea, compared with those fished south of the Strait of Messina. In 2019 and 2020 there was the presence of unusually big size classes in all areas, without any clear motivation. This short paper reports the details of these size frequencies, also adding some useful notes about the important changes of fishing strategies for albacore in the most important Mediterranean fishing fleet for these species.

SCRS/2021/111. Standardization of CPUE for north Atlantic albacore by the Japanese longline fishery from 1959 to 2019. Standardized CPUE of north Atlantic albacore (*Thunnus alalunga*) caught by the Japanese longline fishery was summarized in this document. Standardized CPUE was calculated based on the same methods from the previous studies. Considering the availability of logbook database and albacore targeting, CPUE were analyzed by three periods (1959-1969, 1969-1975, 1975-2019). Effects of year, quarter, subarea, fishing gear (number of hooks between floats) and some interaction were considered for analysis of CPUE. Recent trends (2016-2019) of updated north Atlantic albacore CPUE of Japanese longline were slightly higher than the average of last ten decade (2009-2019).

*SCRS/2021/112. Standardized indices of albacore, *Thunnus alalunga*, from the United States pelagic longline fishery.* Catch and effort data from the United States pelagic longline fishery operating in the Atlantic Ocean were analyzed to estimate an index of albacore relative abundance. The standardized index was updated for the period 1987 to 2020, with no change in methods from the previous analysis. The updated time series and model diagnostics are presented. Overall, the index indicated an upward trend since the last analysis, with a strong effect of the standardization in 2020 to account for low sampling effort in quarter 2 and shift in spatial coverage of longline sets.

*SCRS/2021/114. Updated standardized CPUE of albacore tuna (*Thunnus alalunga*) caught in the Chinese Taipei tuna longline fishery in the north atlantic ocean to 2020.* Catch and effort data of albacore tuna (*Thunnus alalunga*) were standardized for the Chinese Taipei tuna longline fishery in the North Atlantic Ocean using a generalized linear model (GLM). The recent period from 1999 to 2020 was considered in the CPUE (catch per unit of effort) standardization for albacore, which potentially takes the issue of historical change in targeting for this fishery into account. Standardized CPUE of albacore developed using data in recent years showed almost identical trends to those derived from the previous one. The standardized CPUE of albacore in the North Atlantic Ocean started to increase slightly from late 1999 until 2014 and then decreased to a relatively stable level during 2015-2020. In general, the trend remains stable over the recent decade from 2010 to 2020.

SCRS/2021/115. Standardized albacore catch rates from Italian drifting longline fisheries. Indices of abundance of albacore (*Thunnus alalunga*) from different Italian seas and periods are presented. Three new indices, respectively from the Ligurian Sea (1994-1997), the Ionian Sea (1995-2003) and Southern Mediterranean waters (2004-2009) were obtained. The Italian longline fishery index presented in 2017 is updated using the time series up to 2019 (2011-2019). Annual standardized indices were estimated applying Generalized Linear Modelling techniques including the Year, Month and Area (when meaningful) of fishing as predictor variables to be consistent with the method used in 2017. The index covering the period between 2015 and 2019 shows an increasing Catch Per Unit Effort (CPUE) rate in the last two years.

SCRS/2021/116. Preliminary stock assessment of Mediterranean albacore (Thunnus alalunga) using the bayesian state-space surplus production model JABBA. Bayesian State-Space Surplus Production Models were fitted to Mediterranean albacore (Thunnus alalunga) catch and relative abundance indices using the 'JABBA' R package. This document presents details on the model diagnostics and stock status estimates for two preliminary scenarios, S1 and S2. S1 was fitted to the three indices used in 2017 and S2 also included fits to four historical indices. The prior assumptions in and a Fox production function were kept consistent with the last assessment in 2017. We evaluated model plausibility using four objective model diagnostics: (1) model convergence, (2) fits to the data, (3) consistency (e.g., retrospective patterns) and (4) prediction skill. Our results suggest that S2 represents the most plausible candidate model. The most notable improvement compared to the alternative scenarios is a substantially reduced retrospective bias and reduced uncertainty about the absolute biomass estimates. Additional sensitivity runs indicated that the S2 model was robust to alternative productivity and variance assumptions, while a Jackknife analysis revealed that either removing Balearic larval index or the Italian long-line index had the strong effects on the stock status estimates.

SCRS/2021/117. Assessing the spawning stock biomass of albacore (thunnus alalunga) in the western Mediterranean Sea from a non-linear larval index (2001-2019). Larval abundance indices express retrocalculated abundances of larval densities at hatching time. They provide a proxy for assessing spawning stock biomass and are applied to assess population status of various species in the Gulf of Mexico and in the Balearic Sea. Recently, the methodological approach to calculate the indices was improved to accommodate for non-linear responses of environmental effects on catchability. This improved methodology is routinely applied in the Balearic Sea to assess the bluefin tuna (Thunnus thynnus) spawning stock biomass. Here we apply the same methodology to update the larval index of albacore (Thunnus alalunga) from surveys conducted from 2001 to 2019 in the Balearic Sea, the most relevant spawning ground of this species in the Western Mediterranean. Albacore larval abundances show a decreasing trend and significant lower abundances from 2013 onwards, despite a slight recovery between 2016 and 2017. This larval index, standardized for gears, sampling coverage, salinity, date and sea surface temperature, provides information on the dynamics of the western Mediterranean stock of albacore, which is considered a data poor stock.

Appendix 5

**Consolidated Report for North Atlantic Albacore
Management Strategy Evaluation
Version 21-1: June, 2021**

The consolidated report for the North Atlantic albacore MSE is a living document that is under constant modification. The most recent version of the document (Version 21-1: June, 2021) can be found [here](#).