RAPPORT DE LA RÉUNION ICCAT D'ÉVALUATION DES STOCKS DE MAKAIRE BLANC DE 2019

(Miami, États-Unis – 10-14 juin 2019)

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

La réunion a été tenue à Miami à la Rosenstiel School of Marine and Atmospheric Science, Cooperative Institute of Marine and Atmospheric Studies, University of Miami, du 10 au 14 juin 2019. Mme Fambaye Ngom (Sénégal), rapporteuse du Groupe d'espèces (« le Groupe ») et Présidente de la réunion, a ouvert la réunion et a souhaité la bienvenue aux participants. Le Dr Miguel Neves dos Santos (Secrétaire exécutif adjoint de l'ICCAT) s'est adressé au Groupe au nom du Secrétaire exécutif de l'ICCAT, souhaitant la bienvenue aux participants et a remercié les États-Unis d'accueillir la réunion et le Dr David Die d'avoir pris les dispositions nécessaires pour l'organisation de celle-ci. Il a également souligné l'importance de la réunion, vu que le makaire blanc est l'une des deux espèces soumises à une évaluation de stocks en 2019 et faisant actuellement l'objet d'un programme de rétablissement. La Présidente a procédé à l'examen de l'ordre du jour qui a été adopté avec de légères modifications (**appendice 1**).

La liste des participants se trouve à l'**appendice 2.** La liste des documents présentés à la réunion est jointe à l'**appendice 3**. Les résumés de tous les documents SCRS présentés à la réunion sont joints à l'**appendice 4**. Les participants suivants ont assumé les fonctions de rapporteur :

Points	*Rapporteur*
Point 1	M. Ortiz
Point 2.1	A. Norelli, M. Ortiz
Point 2.2	F. Forrestal
Point 2.3	K. Ramírez, B. Gibbs
Points 2.4, 2.5	M. Ortiz
Point 3	M. Lauretta, B. Mourato, K. Ba
Point 4	A. Kimoto, D. Die, M. Schirripa, B. Mourato
Point 5	A. Kimoto, G. Diaz
Point 6	F. Sow, R. Coelho, C. Brown
Point 7	D. Die, M. Willis
Point 8	F. Ngom, M. Neves dos Santos
Point 9	M. Ortiz

2. Résumé des données actualisées soumises après la réunion de préparation des données et avant la limite de soumission des données pour l'évaluation

2.1 Prises

Le Secrétariat a fourni la tâche I NC (captures nominales) déclarée disponible au 5 juin 2019 (**tableau 1**). Il a été noté que, pour 2018, très peu de rapports ont été soumis par les CPC et que les captures de cette année sont très incomplètes. Le Groupe a convenu d'utiliser 2017 comme dernière année comme données d'entrée du modèle d'évaluation. Comme indiqué lors de la réunion de préparation des données, peu de CPC ont officiellement communiqué leurs estimations de rejets morts et de remises à l'eau à l'état vivant de spécimens de makaire blanc.

Conformément aux recommandations et au plan de travail adoptés par le Groupe lors de la réunion de préparation des données (SCRS/2019/004), le Secrétariat a résumé les mises à jour des tâches I et II pour le makaire blanc reçues des CPC. Il a été rappelé au Groupe que les captures déclarées concernaient à la fois le makaire blanc (*Kajikia albida*) et le makaire épée (*Tetrapturus georgii*) en raison de la difficulté de différencier ces deux espèces. Bien que des études génétiques antérieures aient indiqué une faible proportion de makaire épée par rapport au makaire blanc (Shivji et al., 2006), il a été noté que les résultats de l'évaluation et les recommandations incluraient l'ensemble des deux espèces.

La faible déclaration des rejets morts et vivants par les CPC a été abordée. Sur les 68 CPC ou entités de pêche qui ont historiquement déclaré leurs captures de makaire blanc, seules 7 ont déclaré des rejets morts de

makaire blanc depuis 1990 et six CPC ont déclaré des rejets vivants depuis 2000, même si d'après les obligations de déclaration de données, elles sont tenues de fournir ces estimations pour tous les istiophoridés. Au cours de la réunion de préparation des données, le Groupe a approuvé et recommandé aux scientifiques nationaux de passer en revue les estimations des rejets morts et des rejets vivants, et de déclarer au Groupe des mises à jour de ces estimations se fondant principalement sur les données des programmes d'observateurs nationaux, au plus tard le 31 mars 2019. Le Groupe a été informé qu'une seule CPC avait fourni ces informations, ce qui n'a donc pas permis de procéder à une analyse plus poussée. Le Secrétariat a élaboré et présenté des estimations alternatives, basées sur les proportions annuelles de rejets morts de la palangre, en partant du principe que les autres CPC pratiquant la pêche à la palangre devraient avoir des taux similaires de rejets morts de makaire blanc. La **figure 1** montre la prise totale de makaire blanc des flottilles palangrières ayant déclaré des rejets morts et la composante des captures des flottilles non déclarantes. Il a été noté que, bien que les captures totales aient diminué depuis 1995, la part des captures des flottilles ne déclarant pas de rejets morts a augmenté depuis les années 1990, atteignant 80% ces dernières années. Le Groupe a suggéré que cela pourrait être dû à une augmentation du nombre de makaires blancs morts conservés au lieu d'être rejetés.

Le **tableau 2** présente les taux de rejets annuels estimés des flottilles palangrières et la moyenne mobile correspondante sur trois ans, avec un intervalle compris entre 0% et 2,4% (**figure 2**). Cette estimation de la moyenne mobile a été appliquée aux flottilles de palangriers n'ayant pas déclaré de rejets morts. Il a été noté que les estimations des rejets morts du programme d'observateurs de l'UE-Portugal étaient comparables à celles estimées par le Secrétariat (0,8% à 6,2%). Il a été noté que la plupart des captures de l'UE-Portugal avaient été réalisées dans des eaux peu profondes pendant la nuit [pêcherie ciblant l'espadon]. Le Secrétariat a également estimé les rejets vivants de toutes les flottilles qui n'ont pas déclaré de rejets vivants de makaire blanc au cours de la période 2000-2017. Sur la base des études scientifiques, une mortalité moyenne de 24% après la remise à l'eau des istiophoridés (Horodysky et Graves, 2005; Kerstetter et Graves, 2006; Musyl et Gilman, 2019) a été appliquée aux rejets vivants. Toutefois, le Groupe a estimé qu'il ne convenait pas d'appliquer la moyenne des rejets vivants de différentes pêcheries/engins aux autres flottilles, car elle ne tenait pas compte des modifications de la réglementation locale/nationale, du type d'engin et d'autres facteurs susceptibles d'avoir une incidence sur la survie des remises à l'eau, tels que la zone de pêche et les effets saisonniers. Le Groupe a conclu que les estimations de la mortalité des rejets vivants ne devraient pas être incluses dans la matrice des ponctions totales à utiliser dans l'évaluation. Le Groupe a recommandé de mener à l'avenir une étude sur l'effet des variations temporelles, spatiales et de la configuration de l'engin sur les rejets, au moyen des données d'observateurs, en vue d'améliorer les estimations des rejets morts, ainsi que des études de marquage afin d'améliorer notre compréhension de la mortalité suivant la remise à l'eau.

Le **tableau 3** présente les estimations finales du total des ponctions adoptées par le Groupe en tant que données d'entrée des modèles d'évaluation des stocks.

2.2 Indices d'abondance

Le Groupe a examiné l'indice de CPUE standardisée des débarquements des palangriers espagnols de makaire blanc et de makaire épée présentés dans le document SCRS/2019/046. Les auteurs ont recommandé de supprimer les trois dernières années de l'indice afin de tenir compte des réglementations susceptibles de biaiser l'indice. Les réglementations nationales récentes sont entrées en vigueur à partir de 2015, ce qui pourrait avoir une influence sur les débarquements déclarés utilisés dans l'indice.

Il a été noté qu'une version antérieure de l'indice espagnol de LL avait été soumise dans les délais impartis aux fins de son inclusion dans l'évaluation des stocks. Cependant, la version précédente différait considérablement de l'indice présenté dans le présent document, et toutes deux différaient de la version précédente de l'indice présentée en 2012 (**figure 3**). Le Groupe a confirmé que cet indice était potentiellement utile en raison de l'étendue spatio-temporelle des données et que l'analyse et les diagnostics étaient appropriés compte tenu de la faible proportion de sorties positives dans le jeu de données. De plus, cet indice a été utilisé dans l'évaluation de 2012 (Anon. 2013). Le Groupe craint toutefois que le document SCRS/2019/047 fasse état d'une proportion beaucoup plus élevée d'opérations positives parmi les opérations contrôlées par des observateurs scientifiques que le pourcentage d'opérations positives des sorties mentionnées dans le document SCRS/2019/046. En outre, des préoccupations ont été exprimées quant au fait que les rapports de la tâche 1 de la palangre espagnole pour la même pêcherie en

2015-2017 présentaient des captures importantes par rapport aux années précédentes, même si le SCRS/2019/046 fait état de très faibles CPUE au débarquement pour la même période.

Sur la base des modifications de l'indice mises à disposition dans les délais impartis pour l'analyse, des écarts de proportion d'opérations positives, des captures et de la CPUE pour la période récente, ainsi que de la reconnaissance par les auteurs du fait que la réglementation peut avoir eu une incidence sur la qualité des données fournies, le Groupe a déterminé que l'indice palangrier espagnol ne devrait pas être utilisé dans les modèles d'évaluation des stocks utilisés pour élaborer l'avis de gestion. Cependant, le Groupe a déterminé que l'indice de CPUE contenu dans le document SCRS/2019/046 devait être utilisé dans l'analyse de sensibilité du modèle de production, les trois dernières années ayant été supprimées (2015-2017), comme recommandé par les auteurs. L'inclusion de cet indice dans l'analyse de sensibilité aidera le Groupe à comprendre le niveau d'incertitude potentielle dans les résultats de l'évaluation résultant de l'inclusion ou de l'exclusion de l'indice espagnol. En outre, le Groupe a convenu que, dans les cas où les données de CPUE de certaines années étaient considérées inappropriées pour la standardisation de la CPUE en raison de modifications des mesures de suivi ou de gestion, ces données ne doivent pas être incluses dans l'analyse. Par conséquent, le Groupe recommande de ne pas inclure les années 2015-2017 dans la standardisation de la CPUE palangrière espagnole. Le Groupe a reconnu que, compte tenu de la longueur de la série temporelle, l'exclusion des données de 2015 à 2017 pourrait ne pas avoir d'incidence importante sur les résultats de l'analyse et que l'utilisation des estimations de l'indice du SCRS/2019/046 pour la période 1988-2014 était toujours utile aux fins de l'analyse de sensibilité.

Le Groupe a abordé le besoin de clarté en ce qui concerne les indices contenant des rejets morts et des rejets vivants. Certains craignaient que ces informations n'aient peut-être pas été collectées ou enregistrées dans les captures historiques, ce qui pourrait gonfler ou dégonfler les captures déclarées. Il a été noté que la cohérence dans le traitement de cette question dans les évaluations des istiophoridés était nécessaire dans la mesure où cette discussion avait eu lieu dans les évaluations récentes. Le Groupe a convenu que les données des observateurs étaient la source de données la plus susceptible de contenir de telles informations.

Le Groupe a examiné les problèmes liés à la standardisation de l'indice de pêche récréative des États-Unis et d'autres indices basés sur les données des tournois, en particulier l'indice de pêche récréative du Brésil. Des préoccupations ont été exprimées concernant le fait que les données fournies pour standardiser ces indices n'incluent pas suffisamment d'informations pour prendre en compte les changements d'engins susceptibles d'accroître la capturabilité. Cependant, le Groupe a décidé d'inclure ces deux indices dans les modèles d'évaluation.

Le Groupe a décidé d'utiliser les indices suivants pour l'évaluation (**tableau 4** et **figure 4**):

1. pêcherie palangrière du Brésil, 1978-2010
2. pêcherie récréative du Brésil, 1996-2017
3. pêcherie palangrière du Taipei chinois, 1968-1989, 1990-2000, 2001-2017
4. pêcherie palangrière du Japon, 1959-1975, 1976-1993, 1994-2000, 2001-2017
5. pêcherie palangrière des États-Unis - 1993-2017
6. pêcherie récréative des États-Unis - 1974-2017
7. filet maillant du Venezuela - 1991-2010
8. pêcherie palangrière du Venezuela - 1991-2010

2.3 Biologie

Le document SCRS/2019/047 mettait à jour les données d'observateurs scientifiques de la pêcherie palangrière de surface espagnole qui cible principalement l'espadon dans l'Atlantique.

Le Groupe a débattu de l'importance des informations sur le sort des captures (débarquement, rejet mort ou vivant). Les rapports faisant état de la proportion de rejets vivants et morts au cours de la série temporelle étaient particulièrement intéressants. Cette proportion a changé d'année en année et était supérieure à celle déclarée pour les autres flottilles. Le Groupe a également soulevé la question concernant l'inclusion dans l'analyse des données issues d'essais expérimentaux à la palangre, y compris la proportion de ces données et leur effet potentiel sur les résultats présentés.

Le document SCRS/2019/106 traitait de l'état des poissons à la remontée de l'engin et des ratios des sexes des makaires blancs capturés par les palangriers du Taipei chinois dans l'océan Atlantique. Le « taux de survie » calculé dans ce document correspond au nombre de spécimens vivants divisé par le nombre total de spécimens vivants et morts enregistrés à la remontée de l'engin.

Le Groupe a convenu que le terme « ratio de survie » était en réalité un « ratio de spécimens vivants à la remontée de l'engin » et a recommandé d'utiliser ce terme pour éviter toute confusion avec l'utilisation normale du terme « taux de survie » (à savoir, la proportion de poissons survivant à une interaction de pêche après la remise à l'eau). Le Groupe a également suggéré que le degré de lésion et la condition au moment de la remise à l'eau, ainsi que le marquage électronique, pourraient être utilisés pour obtenir de meilleures estimations des taux de mortalité suivant la remise à l'eau.

2.4 Compositions par taille

Le Secrétariat a fourni des informations actualisées sur la taille de la tâche 2. À la suite de la réunion de préparation des données, le Mexique (1993-2017) et le Venezuela (2015-2017) ont fourni des échantillons de taille pour le makaire blanc. Les nouvelles informations ont été intégrées à l'analyse des données de fréquence de taille et aux entrées du modèle Stock Synthesis. Après l'inclusion des nouvelles données de taille, les échantillons de fréquence de taille étaient cohérents avec les données présentées dans le document SCRS/2019/036. Il a été noté qu'il y avait peu d'échantillons de taille pour le makaire blanc provenant de pêcheries sportives ces dernières années. Cela était principalement dû aux changements intervenus dans la pêcherie récréative, où la remise à l'eau est obligatoire pour la plupart des tournois de pêche récréative. Par conséquent, les mesures ne sont pas représentatives de la capture totale, remises à l'eau de poissons y compris.

2.5 Autres données pertinentes

Aucune autre donnée pertinente pour l'évaluation du makaire blanc n'a été discutée ou présentée lors de la réunion.

3. Méthodes en rapport avec l'évaluation

3.1 Modèles de production

La version la plus récente du modèle de production excédentaire bayésien, JABBA (v1.5Beta), disponible en ligne (www.github.com/henning-winker/JABBAbeta), a été appliquée à la série temporelle des débarquements de makaire blanc et des indices dépendants de la pêche pour évaluer l'état du stock. Le développement de distributions a priori sur le taux de croissance de la population (r) pour le modèle était basé sur un algorithme développé par Winker et al. 2019 (SCRS/2019/103). L'approche a appliqué un modèle structuré par âge en conditions d'équilibre pour estimer une distribution fonctionnelle de *r* calculé par approximation à partir de l'ensemble des paramètres du cycle vital sélectionnés pour Stock Synthesis (taille par âge, mortalité naturelle, maturité, inclinaison du stock-recrutement). Les effets des principaux paramètres d'entrée, y compris le paramètre d'inclinaison *h* de la relation reproduction-recrutement sur les paramètres du modèle de production *r* et *m* ont été démontrés. Les résultats des tests de simulation ont montré que les estimations de la biomasse et les points de référence devraient être calculés en tant que biomasse totale exploitable, car une grande proportion des débarquements est constituée de poissons immatures (SCRS/2019/103). Sur la base des trois scénarios d'inclinaison modélisés (h = 0,5, h = 0,6 et h = 0,7), les distributions a priori alternatives pour r ont été estimées sur la base de la distribution log-normale en tant que donnée d'entrée de JABBA (**figure 5**).

Le Groupe a examiné le paramétrage provisoire et les résultats de JABBA, ainsi que les résultats des tests de simulation du modèle statistique (SCRS/2019/104). Les paramètres initiaux et les données d'entrée ont été examinés au cours de la réunion et certains d'entre eux ont été modifiés. La liste finale était la suivante :

- Mortalité naturelle = 0,2 (CV=30%)
- Longueur à 50% de maturité= 160,4 cm LJFL (Arocha et Barrios, 2009; SCRS/2019/103)
- Les paramètres de croissance (Linf = 172,0 cm et 160,6 cm, k = 0,32 et 0,54 respectivement pour les femelles et les mâles et t0 = -1) ont été déduits de Arocha et Barrios, 2009.

- Les paramètres de taille par âge ont été adaptés à partir de SCRS/2019/103) et ces paramètres ont été utilisés pour estimer les distributions a priori appropriées pour JABBA.
- Il a été postulé que l'inclinaison était égale à 0,6 afin qu'elle soit cohérente avec les estimations de SS, qui correspond à la distribution a priori de r en tant que (log (r) ~ N (log (0,181), 0,180) et à une valeur d'entrée fixe de BPME / K = 0,39, m = 1,12).
- Les ponctions doivent inclure les débarquements déclarés et les rejets morts estimés par le Groupe (voir section 2.1).
- La CPUE des palangriers espagnols a été exclue comme donnée d'entrée du modèle (voir section 2.2)

3.2 Modèles structurés par âge basés sur la taille : Stock Synthesis

Le document SCRS/2019/110 a fourni une description du paramétrage et des résultats provisoires de Stock Synthesis (SS). La gamme de données d'observation utilisées dans le cas de base du modèle est présentée à la **figure 6.** Le Groupe a passé en revue la configuration, les diagnostics et les sensibilités de SS et a recommandé un cas de référence du modèle afin de tenir compte des points suivants :

- Les ponctions doivent inclure les débarquements déclarés et les rejets morts estimés par le Groupe (voir section 2.1).
- Exclusion de la CPUE palangrière espagnole comme donnée d'entrée du modèle (voir section 2.2)
- Mortalité naturelle = 0,2 (fixe)
- Longueur à 50% de maturité= 160,4 cm LJFL (Arocha et Barrios, 2009)
- Les paramètres de croissance (Linf = 172,0 cm et 160,6 cm, k = 0,32 et 0,54 respectivement pour les femelles et les mâles et t0 = -1) ont été déduits de Arocha et Barrios, 2009.
- Trois flottilles : (1) filet maillant, (2) palangre et (3) canne et moulinet récréative
- Pour les modèles estimant un multiplicateur de capture, le paramètre a été estimé pour la période 1998-2017, depuis la mise en œuvre de la réglementation de gestion par la Commission en 1998-1999.

Diagnostics

Le Groupe a exposé un ensemble de diagnostics de modèles standardisés à présenter et à examiner pour les modèles de référence, notamment :

- Ajustements du modèle aux indices d'abondance et aux compositions par taille
- Analyse rétrospective des estimations de la biomasse et de la mortalité par pêche et calcul du *rho* de Mohn pour chaque scénario du modèle
- Indices d'eustachage pour évaluer l'influence de chaque CPUE sur les résultats du modèle
- Profils de probabilité d'inclinaison (*steepness*), R0 et multiplicateurs de capture
- Effectuer des tests pour déterminer le caractère aléatoire des valeurs résiduelles de CPUE (Carvalho et al. 2017).

3.3 Autres méthodes

Aucune autre méthode n'a été appliquée.

4. Résultats de l'état des stocks

4.1 Modèles de production

Le Groupe a examiné les résultats obtenus avec JABBA, un modèle de production excédentaire. Les scénarios du modèle JABBA comprenaient un scénario du cas de base et deux scénarios de sensibilité, comme suit : (S1) scénario de sensibilité 1 incluant 13 CPUE (excluant uniquement l'indice palangrier espagnol), (S2) scénario de sensibilité 2 incluant les 14 CPUE et (S3) scénario du cas de base, même configuration que S1 mais sans les données de 1959-1961 dans l'indice palangrier japonais du début de la série temporelle. Les modèles JABBA ont bien convergé et les diagnostics n'ont indiqué aucune erreur de spécification du modèle. Les résultats ont montré des tendances et des résultats très similaires d'un scénario à l'autre. Le Groupe a

conclu que le scénario S3 offrait la meilleure représentation de la dynamique du stock de makaire blanc de l'Atlantique et a été choisi comme cas de base.

Les diagrammes des valeurs résiduelles de JABBA ont montré que l'exclusion de l'indice palangrier espagnol améliorait l'ajustement du modèle en réduisant l'erreur quadratique moyenne résiduelle (RMSE) de 58% à environ 53% (S1). L'exclusion des trois premières années de l'indice palangrier japonais du début de la série temporelle montrait une légère diminution de la RMSE (**figure 7**) et fournissait une estimation plus raisonnable (0,86) de la biomasse initiale (1956) par rapport aux scénarios initiaux. Les flottilles palangrières du Taipei chinois et du Brésil semblent exercer l'influence la plus forte et affichent les écarts les plus importants entre les séries de CPUE et les prédictions du modèle. Les ajustements des indices de CPUE prévus ont été comparés à la CPUE observée pour chaque scénario (**figures 8, 9** et **10**). Les ajustements du modèle aux CPUE du makaire blanc indiquaient l'absence d'ajustement des pêcheries palangrières du Taipei chinois et du Brésil pendant la troisième période (2001-2017) de la flottille japonaise et de la pêcherie récréative américaine. La **figure 11** présente les diagrammes de déviations de l'erreur de processus. Les valeurs d'erreur de processus ont diminué de façon plus ou moins continue depuis 1995. Il est important de noter que l'erreur de processus représente les modifications annuelles des indices d'abondance qui ne sont pas expliquées par la dynamique du modèle de production du stock et des captures observées.

Les **figures 12 à 14** illustrent les diagrammes des densités a posteriori et des densités a priori pour les trois modèles. Les résumés des quantiles a posteriori pour les paramètres et les points de référence de gestion sont présentés dans le **tableau 5**. La trajectoire de B/BPME montrait une forte diminution vers le milieu des années 70, passant à un état de surpêche suivi d'une tendance à la baisse continue jusqu'en 2000. Depuis le début des années 2000, la biomasse relative a affiché une légère récupération mais est restée à des niveaux inférieurs à BPME jusqu'à la fin de la série temporelle (scénario du cas de base B2017 / BPME = 0,463). La trajectoire F/FPME montrait une tendance générale à la hausse depuis le début de la série temporelle jusqu'au milieu des années 90, puis une tendance décroissante après les années 2000 sans surpêche (scénario du cas de base F2017 / FPME = 0,606) ces dernières années (**figure 15**). Le lent rétablissement de la biomasse estimée ces dernières années s'explique par le fait que la mortalité par pêche est restée supérieure à FPME jusqu'en 2011 et en partie à cause du déclin persistant de l'erreur de processus depuis 1995. Une analyse rétrospective portant sur huit années a également été présentée. Celle-ci n'a fait apparaître aucun signe de forte tendance rétrospective et était très cohérente entre les scénarios **(figures 16, 17 et 18**). Tous les scénarios indiquaient que les résultats étaient robustes en termes de similitudes de l'état du stock (F/FPME ;B/BPME) et de la PME (**tableau 5**).

Le diagramme de Kobe superposé au modèle de production a fait apparaître une tendance typique allant dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, l'état du stock passant d'un niveau de sous-exploitation, avant de connaître une période de pêche non durable et ensuite une phase de surexploitation depuis le milieu des années 70 selon tous les scénarios (**figures 19 et 20**). Les résultats de l'état du stock au titre de 2017 montraient que le stock de makaire blanc de l'Atlantique présente une probabilité de 99% d'être surexploité, mais qu'il ne fait pas l'objet de surpêche (**figure 19**).

4.2 Modèles structurés par âge basés sur la taille : Stock Synthèse

Après que le Groupe a examiné le document SCRS/2019/110, les quatre scénarios supplémentaires suivants (modèles 4 à 7) ont été fournis afin de discuter du cas de base final du modèle pour Stock Synthèse.

- Modèle 4 : Utiliser tous les indices sauf la palangre espagnole, sans multiplicateur de capture, sans repondération de la variance
- Modèle 5 : Utiliser tous les indices sauf la palangre espagnole, estimer un multiplicateur de capture, sans repondération de la variance
- Modèle 6 : Utiliser tous les indices sauf la palangre espagnole, sans multiplicateur de capture, avec repondération de la variance
- Modèle 7 : Utiliser tous les indices sauf la palangre espagnole, estimer un multiplicateur de capture, avec repondération de la variance.

Le Groupe a accepté d'utiliser les modèles 6 et 7 comme cas de base final du modèle SS3. Le Groupe a procédé à une repondération de la variance qui estime un paramètre supplémentaire pour chaque indice de CPUE. Ces paramètres sont une constante additive qui s'ajoutent à l'écart type d'entrée de chaque indice.

La repondération a été suggérée par le SCRS/2019/110 et a pour résultat final de réduire l'influence des séries de CPUE qui ne coïncident pas avec les tendances prédites de la taille du stock. Le Groupe a reconnu que la repondération avait permis d'améliorer les diagnostics du modèle. Il a donc été décidé d'utiliser la repondération de la variance pour la configuration finale du modèle (analyse rétrospective : **figure 21** pour les modèles 4 et 5 et **figure 22** pour les modèles 6 et 7). Les constantes additives estimées à partir de la repondération sont présentées à la **figure 23**.

Le Groupe reste préoccupé par l'exactitude des prises déclarées de makaire blanc et par les estimations de rejets morts résultant de la mise en œuvre de mesures de gestion depuis 1998-1999. La matrice des ponctions totales utilisée dans les modèles d'évaluation pour les analyses JABBA et SS3 (voir section 2.1) pourrait ne pas prendre totalement en compte l'intégralité des ponctions du stock. Lors de l'évaluation de 2012, le Groupe a décidé d'utiliser d'autres vecteurs de ponctions comme approche permettant d'évaluer cette incertitude. Lors de cette évaluation, le Groupe a évalué l'utilisation d'un paramètre de multiplicateur de capture dans le modèle SS3 pour la période 1998-2017. Cela supposait que les ponctions n'étaient pas parfaitement connues depuis 1998, mais qu'elles étaient connues sans erreur auparavant. En outre, cela suppose que les ponctions sous-déclarées pour la période 1998-2017 représentent une proportion constante de la capture déclarée. Il a été noté que l'estimation d'un multiplicateur de capture dans le modèle SS3 est une technique différente qui peut être utilisée pour tenir compte des captures IUU non comptabilisées, tandis que les séries de captures alternatives, telles que celles développées dans l'évaluation de 2013, sont typiquement estimées en dehors du modèle.

Le Groupe a convenu qu'une estimation fiable des ponctions visait essentiellement à garantir la qualité des résultats de l'évaluation et qu'il y avait des ponctions sous-déclarées de makaire blanc. Le Groupe a examiné un certain nombre de préoccupations concernant l'approche du multiplicateur de capture. Parmi ces préoccupations figuraient 1) le postulat d'une sous-déclaration constante pour la période considérée, 2) le postulat qu'il n'y avait pas de sous-déclaration avant 1999, et 3) que les estimations de la sous-déclaration (~ 27%) étaient beaucoup plus grandes que les valeurs déclarées par les programmes d'observateurs actuels. L'estimation d'un multiplicateur de capture a réduit les estimations d'erreur de processus (**figure 24**), mais n'a pas éliminé ni réduit de manière significative les autres conflits de données. En conséquence, le Groupe a recommandé que, afin de réduire les incertitudes planant sur les estimations des ponctions, de nouvelles améliorations des CPUE et la collecte de données de capture sont nécessaires, en particulier en ce qui concerne le suivi des rejets (voir section 6). Le Groupe a décidé d'utiliser les modèles 6 et 7 comme cas de base du modèle final SS3.

Tous les paramètres, les valeurs et les écarts standard pour le cas de base final du modèle SS3 (modèles 6 et 7) sont donnés au **tableau 6**. Le modèle a estimé R0 en utilisant un prior non informatif ; pour la steepness (*h*), une distribution a priori normale avec une moyenne de 0,5 et un écart standard de 0,05 a été utilisée. Les distributions a posteriori résultantes des paramètres englobaient les valeurs prédéterminées convenues pour l'analyse de sensibilité. Les valeurs estimées de steepness étaient de 0,557 (SD = 0,018) et de 0,617 (SD = 0,018) dans les modèles 6 et 7, respectivement. Ces valeurs étaient légèrement inférieures à celle estimée dans l'évaluation de 2012 qui était de 0,654 (SD = 0,032). Le multiplicateur de capture estimé dans le modèle 7 était de 0,734 (SD = 0,080).

La production maximale équilibrée (PME) estimée dans les modèles 6 et 7 était respectivement de 1.371 t (1.288 à 1.453 t) et de 1.467 t (1.372 à 1.562 t). Ces valeurs étaient inférieures à celles figurant dans l'évaluation du stock de 2012 (Anon. 2013) : 1.604 t (SD = 28 t). Les estimations de B/B_{PME} et de F/F_{PME} ont montré une tendance très similaire dans les modèles 6 et 7 (**figure 26**). La tendance B/B_{PME} a montré une tendance à la baisse significative dans les années 60 et une tendance à la baisse continue jusqu'à la fin des années 80. Après les années 1990, B/B_{PME} est resté inférieur à 1,0. Les valeurs estimées de B/B_{PME} en 2017 étaient de 0,60 (0,40 à 0,80) et de 0,66 (0,44 à 0,88) dans les modèles 6 et 7, respectivement. Ces valeurs sont supérieures par rapport au niveau de biomasse estimé B_{2010}/B_{PME} = 0,322 (SD = 0,046) dans l'évaluation du stock de 2012. La tendance de F/F_{PME} a montré une augmentation immédiate au début des années 60 et s'est progressivement accrue autour de 1,5 à la fin des années 1960 pour atteindre 2,5 au début des années 2010, sauf quelques années. Après 2010, F/F_{PME} a affiché une tendance continue à la baisse jusqu'en 2017 et les valeurs estimées de F/F_{PME} en 2017 étaient de 0,60 (0,42 à 0,78) et de 0,68 (0,49 à 0,87) dans les modèles 6 et 7, respectivement. Les estimations de B/B_{PME} et F/F_{PME} étaient telles que l'état actuel du stock est surexploité mais qu'il ne subit pas de surpêche (**figures 27** et **28**). Un diagramme de Kobe a été calculé en combinant les résultats de 5.000 scénarios MVN (approche normale multivariée) des modèles 6 et 7 (**figure 19**). En 2017, la probabilité de faire l'objet de surpêche et d'être surpêché était de 0,5%, la

probabilité d'être surpêché mais de ne pas faire l'objet de surpêche de 99% et la probabilité de ne pas faire l'objet de surpêche ni d'être surpêché de 0,3%.

4.3 Autres méthodes

Aucune autre méthode n'a été appliquée.

4.4 Synthèse des résultats de l'évaluation

Au cours de cette réunion, JABBA (version 1.5 beta) et Stock Synthèse (version 3.30) ont été appliqués. Le Groupe a convenu d'utiliser une combinaison de résultats de JABBA (modèle S3) et de SS3 (modèles 6 et 7) pour formuler un avis sur l'état des stocks et les perspectives. La combinaison des résultats refléterait davantage l'incertitude associée aux estimations de l'état des stocks. Un modèle est basé sur la biomasse agrégée (JABBA) et utilise moins de données, et l'autre modèle utilise plus de données et considère les changements dans la distribution par âge de la population (SS3). L'utilisation des résultats des deux modèles fournit donc une meilleure représentation de certaines erreurs de processus dans l'évaluation. Le Groupe est également convenu que les trois modèles recevraient un poids égal dans une telle combinaison.

Les trajectoires de B/B_{PME} et de F/F_{PME} de trois modèles (JABBA S3 dans la **figure 15** et les modèles 6 et 7 de SS3 dans la **figure 26**) ont été superposées dans les **figures 29** et **30**, respectivement. Il a été noté que B/B_{PME} avait été calculé en utilisant la biomasse du stock reproducteur pour SS3 et la biomasse pour JABBA. En règle générale, tous les modèles ont estimé des tendances et des valeurs annuelles similaires pour B/B_{PME} et F/F_{PME}. B/B_{PME} estimé a diminué rapidement du milieu des années 1950 au milieu des années 1970 et a continué à diminuer légèrement jusqu'en 2010 (**figure 29**). Au cours des dernières années, une tendance à la hausse de B/B_{PME} a été observée par SS3, alors que JABBA a montré une tendance plate. Ces différences sont associées au traitement différent des CPUE dans chaque modèle : SS3 a eu recours à la repondération de la variance (voir la section 4.2) alors que JABBA ne l'a pas incorporée. Il convient de noter que les résultats de SS3 sans repondération de la variance (modèles 4 et 5) ont montré la même tendance plate que celle de JABBA.

Les valeurs estimées de F/F_{PME} ont rapidement augmenté dans les années 1960 et ont fluctué entre 1,0 et 2,0 dans les années 1970 et 1980 (**figure 30**). Les valeurs ont encore été augmentées dans les années 1990 et ont fluctué entre 2,0 et 3,0, où JABBA a estimé une mortalité par pêche supérieure (3,0) que SS3 (2,0 à 2,5). Depuis la fin des années 1990, il a montré une tendance à la baisse continue jusqu'à la dernière année considérée dans l'évaluation, 2017.

Le Groupe a accepté de calculer l'incertitude dans le diagramme de Kobe en combinant 5.000 itérations MCMC de JABBA (modèle S3) et des itérations de SS3 en utilisant l'approche MVN (multivariée normale). 5.000 itérations ont également été utilisées pour chacun des modèles 6 et 7 de SS3. Ces itérations ont été extraites de manière aléatoire de 10.000 itérations initiales de JABBA et de 6.000 itérations initiales de SS3. Les médianes du ratio actuel de biomasse et de mortalité par pêche (2017) avec des intervalles de confiance de 95% sont respectivement de 0,58 (0,27-0,87) et 0,65 (0,45-0,93) (**figure 31**). Cela implique qu'en 2017 le stock de makaire blanc de l'Atlantique était surpêché mais ne faisait pas l'objet de surpêche. La probabilité de se situer dans le quadrant rouge du diagramme de Kobe a été estimée à 1%. La probabilité d'être dans les quadrants jaunes du diagramme de Kobe a été estimée à 99% et celle d'être dans le quadrant vert à 1% seulement. On a décidé que la PME estimée était de 1.495 t avec des intervalles de confiance de 95% (1.316 t – 1.745 t).

5. Projections

Il est à noter que pour les deux modèles, les projections de la biomasse se réfèrent à la biomasse au début de l'année, tandis que la mortalité par pêche se réfère à l'année entière. Par conséquent, la biomasse déclarée pour 2020 n'est affectée que par les captures antérieures à 2020, tandis que la mortalité par pêche de 2020 est déterminée par les captures de 2020. Le Groupe a convenu que des projections soient réalisées pour des scénarios de captures constantes allant de 0 à 1.600 t, à des intervalles de 200 t, sur une période de 10 ans (2020 à 2029). La capture pour les années 2018 et 2019 a été fixée à 458 t, ce qui correspond au report de la capture en 2017 (débarquements déclarés + rejets morts estimés par le Groupe). Pour calculer

l'incertitude, 5.000 itérations MCMC de JABBA et des itérations de SS3 en utilisant l'approche MVN (multivariée normale) ont été utilisées pour les projections.

5.1 Modèles de production

Les projections de l'état futur des stocks avec JABBA ont été réalisées pour le cas de base du modèle (S3) et étaient similaires et moins optimistes (**figure 32**) que celles réalisées avec le modèle Stock synthèse (**figure 33**). Cependant, à des niveaux de capture élevés (TAC> 1.000 t), certaines itérations ont prédit des ratios de biomasse extrêmement faibles et des ratios de F extrêmement élevés, indiquant fondamentalement l'effondrement du stock. Pour résumer cette tendance, la probabilité que la biomasse soit inférieure à 10% de B_{PME} a été calculée pour chaque année de projection et scénario de capture. Cette probabilité (**tableau 7**) augmentait avec les niveaux de TAC élevés et les années, atteignant 24% de probabilité que la biomasse tombe en-dessous de 10% de B_{PME} en 2029 avec une capture constante de 1.600 t. Pour les chiffres de projection, les valeurs extrêmes de F/F_{PME}, qui ont été atteintes au-delà de 400, ont été remplacées par 9.

Les projections avec JABBA (**figure 32**) ont montré qu'avec des captures atteignant 800 t, le stock pourrait se rétablir à B_{PME} d'ici 2025 et qu'avec des captures atteignant 1.000 t, le stock ne ferait pas l'objet de surpêche. Le Groupe a expliqué que ces résultats étaient incompatibles avec l'historique de la dynamique du stock. En d'autres termes, le stock a enregistré une lente augmentation de la biomasse avec des captures de l'ordre de 400-500 t et, par conséquent, le Groupe a estimé qu'il était peu probable que des captures atteignant 1.000 t puissent rapidement rétablir le stock, comme le suggèrent les projections. Le Groupe a noté que les scénarios dans l'évaluation effectuée par JABBA avaient montré qu'au cours des dernières années de la période d'évaluation, il y avait eu une période de valeurs négatives (2005-2017) dans l'erreur de processus. Cependant, l'erreur de processus ne pouvant pas être incluse dans les projections de JABBA, les augmentations prévues de la biomasse du stock risquent d'être trop optimistes. C'est la raison pour laquelle ces projections devraient être interprétées avec prudence.

5.2 Modèles structurés par âge basés sur la taille

Les projections de Stock Synthèse ont été réalisées avec le modèle 6 et en postulant le niveau de recrutement moyen du modèle de recrutement des stocks de Beverton – Holt. Comme les projections JABBA, elles ont également montré que le stock pouvait rapidement se rétablir même avec des captures nettement plus élevées que les niveaux actuellement déclarés (**figure 33**), et les projections concernant l'état futur du stock avec Stock Synthèse étaient légèrement plus optimistes que celles avec JABBA. Par exemple, 1.000 t peuvent ramener le stock au niveau de la biomasse du stock reproducteur qui peut soutenir la PME d'ici 2025. Le Groupe a indiqué que les projections postulaient que le recrutement se déroulerait comme prévu compte tenu des paramètres de recrutement du stock, mais en réalité, les estimations du recrutement étaient inférieures aux valeurs attendues pour la période 2002-2015. Si le recrutement reste faible à l'avenir, les résultats prévus pourraient être surestimés par cette approche de recrutement déterministe. En résumé, ces projections optimistes devraient également être interprétées avec une extrême prudence.

5.3 Synthèse des projections

Pour les résultats des projections, le Groupe a accepté d'utiliser une combinaison de résultats de projection de JABBA (S3) et de SS (modèle 6) pour produire les perspectives d'avis, y compris les matrices de stratégie de Kobe. Comme c'était le cas pour les résultats de l'état des stocks, le Groupe a décidé que les deux modèles recevraient un poids égal dans une telle combinaison. La projection pour les deux modèles a montré des résultats très similaires dans la médiane, mais JABBA fournit une gamme de valeurs plus étendue par rapport à SS3 (**figure 34**). Les projections avec SS3 utilisant l'approche MVN et postulant le niveau de recrutement moyen du modèle de recrutement des stocks de Beverton–Holt pourraient ne pas capturer toutes les incertitudes dans les projections.

Selon ces projections (**figure 35** et **tableau 8** : Matrice de Kobe II), le TAC actuel de 400 t offrira une probabilité de 93% d'être dans le quadrant vert d'ici 2029. Les résultats montrent qu'avec une prise constante de 1.000 t, le stock sera dans le quadrant vert en 2029 avec une probabilité de 68%. Toutefois, le Groupe a estimé que ces estimations de l'augmentation de la biomasse du stock pourraient être trop optimistes à la fois pour JABBA et SS3. Il a été souligné que ces projections devraient être interprétées avec prudence.

6. Recommandations

6.1 Recherche et statistiques

Nécessité que les CPC déclarent les rejets : Le Groupe a noté qu'à ce jour, seules sept CPC (sur 68 CPC ou entités de pêche) ont déclaré des rejets d'istiophoridés et qu'en utilisant des informations aussi limitées, l'estimation des rejets morts est d'environ 2-3%. D'autre part, en utilisant l'analyse statistique dans les modèles d'évaluation des stocks, il a été noté que les captures IUU non comptabilisées, y compris les rejets morts, pourraient atteindre des valeurs d'environ 27% des captures déclarées. Avoir le total des captures, y compris les rejets vivants et morts, et des estimations de la mortalité après la remise à l'eau est important pour l'évaluation du stock. C'est pourquoi le Groupe a souligné la nécessité pour toutes les CPC de se conformer aux exigences obligatoires en matière de déclaration des rejets (morts et vivants) d'istiophoridés.

CPUE des pêcheries sportives : Il se pourrait que certains problèmes liés à l'augmentation de la capturabilité dans les pêcheries sportives au fil du temps ne soient pas pleinement pris en compte dans la standardisation de la CPUE. À ce titre, le Groupe recommande que des travaux soient entrepris pour collecter et incorporer toute donnée informative sur l'évolution historique des pratiques de pêche susceptibles d'affecter la capturabilité.

CPUE conjointe : Le Groupe a recommandé que des indices conjoints de CPUE pour les flottilles palangrières soient développés pour les futures évaluations des stocks d'istiophoridés, en utilisant des données à petite échelle et de niveau opérationnel. Sachant que les makaires sont en général des espèces de prises accessoires, qui souvent ne sont pas déclarées avec précision dans les carnets de pêche, les données des observateurs devraient être utilisées pour garantir que toutes les captures, y compris les rejets vivants et morts, sont incluses.

Comparaison des indices de CPUE des données d'observateur et des carnets de pêche : Les scientifiques nationaux devraient développer des indices de CPUE à la fois à partir des données d'observateurs et des carnets de pêche au sein de leurs flottilles.

Analyse des données de taille : Les indices de CPUE développés à partir des captures contenant une proportion élevée de spécimens juvéniles sont souvent plus variables que ceux développés à partir de captures contenant une proportion plus élevée d'adultes. À ce titre, le Groupe a recommandé que les documents de standardisation de la CPUE incluent des informations sur la distribution par taille des captures utilisées pour élaborer les indices.

Diagnostic d'évaluation des stocks : Le Groupe a recommandé que le Groupe de travail sur les méthodes d'évaluation des stocks élabore un jeu standardisé de diagnostics de modèle d'évaluation des stocks, qui devrait inclure des figures, des tableaux et des statistiques standardisés.

Établir des estimations de la mortalité des rejets d'istiophoridés : Le Groupe a recommandé que les scientifiques nationaux collaborent dans le cadre d'une étude sur l'effet des variations de l'époque, de la zone et de la configuration des engins sur les rejets à l'aide des données des observateurs en vue d'améliorer les estimations des rejets.

6.2 Recommandations ayant des implications financières

Programme de recherche intensive sur les istiophoridés (EPBR) : Le Groupe recommande de poursuivre le financement des activités de recherche de l'EPBR pour les années à venir afin d'améliorer encore les informations biologiques relatives aux espèces et aux zones prioritaires. Les détails du plan de travail de l'EPBR sont fournis à la section 8.

Compte tenu de la mauvaise identification dans les données du makaire épée comme makaire blanc, le Groupe réitère sa préoccupation face à l'incertitude entourant les résultats de l'évaluation des stocks et les problèmes liés à l'exécution et maintient sa recommandation selon laquelle la Commission devrait continuer à soutenir les activités de recherche visant à résoudre ce problème.

6.3 Gestion

En 2012, la Commission a adopté la Rec. 12-04 visant à ramener la ponction totale à 400 t en 2013-2015 afin de permettre le rétablissement du stock de makaire blanc de la situation de surpêche. Par la suite, la Commission a étendu la limite de capture annuelle de 400 t à 2016-2018 (Rec. 15-05) et 2019 (Rec. 18-04). Bien que certains signes indiquent un lent rétablissement au cours de ces dernières années, le Groupe a noté que les captures avaient dépassé le TAC de 400 t chaque année depuis sa mise en œuvre initiale et a averti que si les captures continuaient à dépasser le TAC, le rétablissement du stock serait poursuivi plus lentement, ou serait exposé au risque de nouvelles baisses. De plus grandes réductions de la mortalité par pêche devraient accélérer le rétablissement du stock. Malheureusement, l'incapacité à estimer avec précision la mortalité par pêche continuera à entraver la capacité du Groupe à prédire et à suivre la période de rétablissement du stock. Ceci est dû à la déclaration inadéquate des rejets ainsi qu'à l'absence de rapports de quelques pêcheries artisanales et récréatives qui capturent des espèces de makaires.

- Des mesures devraient être prises pour s'assurer que le suivi et la déclaration de tous les débarquements et rejets, y compris les rejets vivants, sont appropriés, précis et complets. Cela nécessitera probablement des améliorations dans les programmes d'observateurs de nombreuses CPC, ainsi que l'implantation de méthodes d'estimation des rejets utilisant ces données.
- Des efforts devraient être faits, en s'appuyant sur les travaux antérieurs, pour rendre pleinement compte des captures des pêcheries artisanale et de toutes les pêcheries récréatives.

Compte tenu de l'état surexploité du stock et des incertitudes dans les données, y compris pour les ponctions totales et les indices d'abondance :

- La Commission devrait au moins veiller à ce que les captures ne dépassent pas le TAC actuel tant que le stock ne se sera pas complètement rétabli.

Afin de réduire les risques de dépasser tout TAC établi, la Commission devrait exiger :

- La remise à l'eau de tous les makaires qui sont remontés vivants de manière à maximiser leur survie.
- L'utilisation d'hameçons circulaires comme engins terminaux. Des recherches expérimentales ont montré que, dans les pêcheries à la palangre, l'utilisation d'hameçons circulaires entraînait une réduction des taux de capture des makaires et de la mortalité à la remontée. Actuellement, quatre Parties contractantes de l'ICCAT (à savoir, le Brésil, le Canada, le Mexique et les États-Unis) imposent déjà l'utilisation des hameçons circulaires à leurs flottilles palangrières pélagiques.

7. Réponses à la Commission

Les seules demandes actives de la Commission adressées au SCRS figurent dans la Rec. 18-04 qui stipule :
« 10.… Le SCRS devra examiner les données et déterminer la viabilité d'estimer les mortalités par pêche dues aux pêcheries commerciales (y compris de palangriers et de senneurs), aux pêcheries récréatives et aux pêcheries artisanales. Le SCRS devra également mettre sur pied une nouvelle initiative de collecte des données dans le cadre du Programme ICCAT de recherche intensive sur les istiophoridés afin de solutionner les problèmes de lacunes en matière de données que connaissent ces pêcheries, notamment les pêcheries artisanales des CPC en développement, et il devra recommander cette initiative à la Commission aux fins de son approbation en 2019 ».

Les objectifs du Programme EPBR (1986) visaient à l'origine à : 1) fournir des statistiques plus détaillées de prise et d'effort et en particulier des données de fréquences de taille, 2) mettre en place le Programme ICCAT de marquage d'istiophoridés et 3) aider à la collecte des données pour les études sur l'âge et la croissance. Voir la section 8 du présent rapport pour l'état d'avancement des initiatives au sein de l'EPBR. En ce qui concerne les efforts en cours pour combler le manque de données dans les pêcheries artisanales, des travaux intersessions seront menés pour finaliser un projet de plan de travail pour l'EPBR qui sera examiné lors de la réunion du Groupe en septembre. Le projet de plan de travail sera dirigé par le Rapporteur du Groupe et comprendra les coordinateurs de l'EPBR, David Die, et un représentant du Secrétariat. Les auteurs des rapports de synthèse sur les pêcheries artisanales d'Afrique de l'Ouest et des

Caraïbes seront invités à contribuer au projet. Tous les membres du Groupe sont invités à contribuer au projet de plan de travail, qui est en cours d'élaboration entre les sessions.

« 13. Lors des prochaines évaluations des stocks de makaire bleu et de makaire blanc/Tetrapturus spp., le SCRS devra évaluer les progrès réalisés en vue d'atteindre les objectifs des plans de rétablissement du makaire bleu et du makaire blanc/Tetrapturus spp. ».

La section 6.2 fournit des recommandations de gestion qui prévoient l'évaluation des mesures antérieures.

8. Autres questions

8.1 Programme de recherche intensive sur les istiophoridés (EPBR)

Le Secrétariat a fourni une brève explication sur les procédures de financement des activités à mener dans le cadre du Programme de recherche intensive sur les istiophoridés (EPBR) en 2019, puisqu'un contrat a pris fin le 31 mai 2019. En outre, le Secrétariat a noté les difficultés rencontrées par certains des membres des équipes de travail chargées de la collecte des pièces dures d'istiophoridés dans l'Atlantique Est et a souligné la nécessité de surmonter les problèmes administratifs et d'améliorer la coordination.

Deux approches possibles ont été suggérées pour faire avancer l'étude de détermination de l'âge pour les trois espèces d'istiophoridés (makaire bleu et blanc et voilier) de l'Atlantique Est : 1) lancer un nouvel appel d'offres; ou 2) signer un nouveau contrat avec le consortium dirigé par l'IFAN et donner la possibilité à d'autres équipes de s'affilier en tant que partenaire ou sous-traitant/collaborateur.

Le Groupe a souligné l'importance de l'étude en cours et des travaux menés au cours des 12 derniers mois et a réitéré la nécessité de maintenir ces activités. Le Groupe a également reconnu les difficultés rencontrées au cours des 12 derniers mois et la nécessité de renforcer davantage la coordination et la participation de nouvelles équipes susceptibles de contribuer à la collecte de pièces dures pour mener à bien l'étude sur l'âge et la croissance plus rapidement. Le Groupe a noté la disponibilité du Gabon et de l'Union européenne (Espagne et Portugal) à se joindre à cette étude collaborative en fournissant des échantillons et en contribuant au traitement et à l'analyse de ceux-ci. Enfin, le Groupe a suggéré que la meilleure solution et la plus rapide serait que le Secrétariat signe un nouveau contrat avec le Consortium, lorsque de nouveaux partenaires/sous-traitants accepteront de participer à cette étude coopérative.

Il a été suggéré d'inclure dans l'EPBR la collecte d'otolithes et d'échantillons de tissus destinés à la génétique. En ce qui concerne la génétique, le Groupe a noté qu'une étude sur la différenciation du makaire blanc et du makaire épée est en cours depuis un certain nombre d'années, bien qu'aucun résultat n'ait encore été communiqué au Groupe. À cet égard, l'ancien coordinateur de l'EPBR pour l'Atlantique Ouest a été contacté et le Groupe a été informé qu'un nombre relativement faible d'échantillons ont été envoyés ces dernières années et qu'un nombre minimal de 50 devrait être collecté avant d'être analysé. Le Groupe a demandé qu'une base de données contenant les échantillons disponibles et les kits distribués soit développée afin de planifier la collecte future des échantillons.

Le Groupe a été informé que le Dr John Hoolihan (États-Unis) n'occupera plus les fonctions de coordinateur de l'EPBR pour l'Atlantique Ouest. Le Groupe a exprimé sa gratitude au Dr Hoolihan pour le travail accompli au cours des dernières années en tant que coordinateur de l'EPBR. Le Groupe a également décidé de le remplacer par Karina Ramírez-López (Mexique). La Dre Fambaye N'gom remplira les fonctions de coordinatrice générale de l'EPBR et coordinatrice du programme pour l'Atlantique Est.

Le Secrétariat a également indiqué que le rapporteur avait fourni les termes de référence de l'*Étude sur la biologie reproductive du makaire bleu de l'Atlantique dans le Golfe du Mexique*(**appendice 5**), comme convenu lors de la réunion de préparation des données sur le makaire blanc (Anon, sous presse). En outre, le Secrétariat a informé le Groupe qu'une demande de devis budgétaire avait été envoyée à des experts travaillant dans la région, dans le but de conclure un contrat de 12 mois. Les travaux devraient commencer en juillet 2019 car les fonds nécessaires ont déjà été mis à disposition.

Le Secrétariat a également réaffirmé que des fonds avaient été obtenus pour permettre de continuer à soutenir les activités de pêche par échantillonnage afin d'améliorer la qualité des données sur les

istiophoridés collectées dans les pêcheries artisanales de l'Atlantique Est. Des fonds sont disponibles pour le Sénégal, la Côte d'Ivoire et Sao Tomé-et-Principe. Afin de pouvoir aller de l'avant, ces CPC ont été instamment priées de demander officiellement au Secrétariat le remboursement lié à ces activités.

Le Groupe a également décidé de travailler pendant la période intersessions sur une proposition de plan de travail de l'EPBR pour 2020, qui sera examinée lors de la réunion du Groupe en septembre 2019.

8.2 Commission des pêches pour l'Atlantique Centre-Ouest (COPACO)

Le Secrétariat a fourni un bref aperçu des récents échanges de correspondance entre l'ICCAT et la COPACO, ainsi que des faits nouveaux concernant la transformation de la COPACO en une organisation régionale de gestion des pêches. Une question clé en cours de discussion concerne « la question d'inclure une disposition générale relative à « toutes les ressources halieutiques relevant de la zone de compétence de la Commission »» ou à des stocks spécifiques, tels que les stocks chevauchants, les eaux profondes et les espèces hautement migratrices non couvertes par le mandat de l'ICCAT ainsi que certains stocks transfrontaliers tels que les requins… ».

Il a été porté à la connaissance du Groupe que l'ICCAT a été représentée à une réunion du groupe de travail de la COPACO sur les DCP en avril 2019. La réunion a permis d'avancer sur les connaissances scientifiques à l'appui de la gestion des DCP ancrés dans la zone de la COPACO. Au cours de la réunion, on a débattu de certaines informations relatives aux istiophoridés et en particulier au makaire bleu, qui est l'espèce prédominante des captures d'istiophoridés effectuées sous DCP. Étant donné que la plupart des espèces capturées autour des DCP sont gérées par l'ICCAT, les efforts de ce groupe de travail de la COPACO concernant la collecte et l'analyse des données relatives aux DCP présentent un avantage indéniable pour l'ICCAT. Le Groupe a souligné l'importance de continuer à renforcer la coordination et la collaboration des activités entre l'ICCAT et la COPACO.

9. Adoption du rapport et clôture

En raison du temps limité, le texte du rapport concernant les points de l'ordre du jour 4.4 (Synthèse des résultats de l'évaluation) et 5.3 (Synthèse des projections) n'a pas pu être examiné avant la clôture de la réunion et a donc été adopté par correspondance. Le Groupe a adopté le reste du rapport pendant la réunion. La réunion a été levée.

Bibliographie

Anon. 2013. Report of the 2012 White Marlin Stock Assessment Session (Madrid, Spain 21-25 May 2012). ICCAT Collect. Vol. Sci. Paps. 69 (3): 1085-1183.

Anon. (in press). Report of the 2019 White Marlin Data Preparatory Meeting (Madrid, Spain, 12-15 March 2019). Document SCRS/2019/004: 32 p.

Horodysky A., and J.E. Graves (2005). Application of pop-up satellite archival tag technology to estimate postrelease survival of white marlin (*Tetrapturus albidus*) caught on circle and straight-shank ("J") hooks in the western North Atlantic recreational fishery. Fish. Bull., 103(1): 84-96.

Kerstetter D.W., and J.E. Graves (2006). Survival of white marlin (*Tetrapturus albidus*) released from commercial pelagic longline gear in the western North Atlantic. Fish. Bull., 104(3): 434-444.

Musyl M.K., and E.L. Gilman (2019). Meta-analysis of post-release fishing mortality in apex predatory pelagic sharks and white marlin. Fish. Fish., 2019 DOI: 10.1111/faf.12358

Shivji, M.S., Magnussen, J.E., Beerkircher, L.R., Hinteregger, G., Lee, D.W., Serafy, J.E. and Prince, E. D. (2006). Validity, identification, and distribution of the roundscale spearfish, *Tetrapturus georgii* (Teleostei: Istiophoridae): Morphological and molecular evidence. Bull. Mar. Sci., 79: 483-491.

Arocha F, Barrios A. 2009. Sex ratios, spawning seasonality, sexual maturity, and fecundity of white marlin (*Tetrapturus albidus*) from the western central Atlantic. Fish. Res., 95: 98-111.

Carvalho, F., Punt, A.E., Chang, Y.J., Maunder, M.N. and Piner, K.R. 2017. Can diagnostic tests help identify model misspecification in integrated stock assessments? Fish. Res., 192, pp.28-40.

Winker H., Mourato B; Chang Y-J. 2019. Unifying parameterizations between age-structured and surplus production models: an application to Atlantic white marlin (*Kajika albida*) with simulation testing. SCRS/2019/103.

TABLEAUX

Tableau 1. Prises nominales déclarées de la tâche I (t) de makaire blanc de l'Atlantique par zone, engin et pavillon. * Les données au titre de 2018 sont préliminaires et ne montrent que les rapports fournis au 5 juin 2019.

Tableau 2. Séries annuelles de prises débarquées, de rejets morts et de remises à l'eau de spécimens vivants de makaire blanc et de makaire épée déclarées par les CPC. Cette information a été utilisée pour estimer les proportions annuelles de rejets et la moyenne mobile sur trois ans pour les flottilles de palangriers.

Tableau 3. Estimations des débarquements totaux (t) et des rejets morts de makaires blancs par type d'engin de pêche principal. Les estimations des rejets morts des palangriers des CPC non déclarantes sont incluses pour la période 1990-2017.

Tableau 4. Séries de CPUE standardisées utilisées dans l'évaluation du stock de makaire blanc de 2019. L'indice palangrier espagnol* n'est utilisé que dans l'analyse de sensibilité de JABBA.

Tableau 5. Résumé des quantiles a posteriori indiquant les intervalles de confiance de 95% des paramètres pour les scénarios JABBA pour le makaire blanc : (S1) scénario de sensibilité 1 incluant 13 CPUE (excluant l'indice palangrier espagnol), (S2) scénario de sensibilité 2 incluant les 14 CPUE et (S3) scénario du cas de base, même configuration que S1 mais sans les données de 1959-1961 de l'indice de CPUE des palangriers japonais du début de la série temporelle.

Tableau 6. Résumé des quantiles a posteriori indiquant les intervalles de confiance de 95% des paramètres pour les scénarios Stock Synthesis 6 et 7 pour le makaire blanc de l'Atlantique.

Tableau 7. Pourcentage des scénarios du cas de base du modèle JABBA qui a entraîné des niveaux de biomasse < 10% de BPME pendant la période de projection dans une année donnée pour un niveau de capture donné (t) pour le makaire blanc de l'Atlantique.

Tableau 8. Probabilités estimées que le stock de makaire blanc de l'Atlantique (a) se situe en dessous de F_{PME} (absence de surpêche), (b) au-dessus de BPME (non surexploité) et au-dessus de BPME et en dessous de F_{PME} (zone verte) dans une année donnée pour un niveau de capture donné (0 – 1.600 t) sur la base des projections combinées de JABBA (S3) et de Stock Synthesis (scénario 6) des résultats de l'évaluation de 2019.

FIGURES

Figure 1. Prise totale de l'ensemble WHM (makaire blanc et makaire épée) réalisée par les CPC ayant déclaré des rejets morts (ligne bleue) et celles qui ne les ont pas déclarés (ligne orange LL No). La ligne rouge en pointillés montre la proportion de la prise totale (palangre) des flottilles qui n'ont pas déclaré de rejets morts.

Figure 2. Pourcentage annuel moyen (ligne en pointillés) de rejets morts de makaire blanc et de makaire épée (WHMS) des débarquements totaux des flottilles palangrières pour la période 1990-2017. La ligne continue correspond à la moyenne mobile sur 3 ans.

Figure 3. Comparaison de la CPUE palangrière espagnole standardisée. CPUE utilisée dans l'évaluation de 2012 (orange), CPUE utilisée dans l'évaluation de 2019 (SCRS/2019/046, bleu) et CPUE fournie par courriel avant la date limite (29 mars 2019).

Figure 4. Séries de CPUE standardisées utilisées dans l'évaluation du stock de makaire blanc. L'indice palangrier espagnol* n'est utilisé que dans l'analyse de sensibilité de JABBA.

Figure 5. Distributions a priori de *r* reposant sur 3 valeurs d'inclinaison *h* = 0,5, 0,6, 0,7 de JABBA.

Figure 6. Gamme de Stock Synthesis de données d'observation du makaire blanc utilisée dans les modèles.

Figure 7. Diagrammes diagnostics de valeurs résiduelles de JABBA pour les jeux alternatifs des indices de la CPUE examinés pour chaque scénario (S1- scénario de sensibilité 1 incluant 13 CPUE excluant l'indice palangrier espagnol, S2- scénario de sensibilité 2 incluant les 14 CPUE et S3- scénario du cas de base, même configuration que S1 mais sans les données de 1959-1961 de l'indice de CPUE des palangriers japonais du début de la série temporelle) pour le makaire blanc de l'Atlantique.

Figure 8. Séries de CPUE observées (cercle et barres d'erreur standard) et prédites (ligne continue) du makaire blanc de l'océan Atlantique pour le cas de base du modèle JABBA (S3). La zone ombrée en gris représente des intervalles de confiance de 95%.

Figure 9. Séries de CPUE observées (cercle et barres d'erreur standard) et prédites (ligne continue) du makaire blanc de l'océan Atlantique pour le scénario de sensibilité 1 de JABBA (S1). La zone ombrée en gris représente des intervalles de confiance de 95%.

Figure 10. Séries de CPUE observées (cercle et barres d'erreur standard) et prédites (ligne continue) du makaire blanc de l'océan Atlantique pour le scénario de sensibilité 2 de JABBA (S2). La zone ombrée en gris représente des intervalles de confiance de 95%.

Figure 11. Déviations de l'erreur de processus (médiane : ligne continue) du makaire blanc de l'Atlantique pour chaque scénario JABBA (S1- scénario de sensibilité 1 incluant 13 excluant l'indice palangrier espagnol, S2- scénario de sensibilité 2 incluant les 14 CPUE et S3- scénario du cas de base, même configuration que S1 mais sans les données de 1959-1961 de l'indice de CPUE des palangriers japonais du début de la série temporelle). La zone ombrée en gris représente des intervalles de confiance de 95%.

Figure 12. Distributions a priori et a posteriori de plusieurs paramètres de modèle et de gestion pour le cas de base du modèle JABBA (S3) pour le makaire blanc de l'océan Atlantique.

Figure 13. Distributions a priori et a posteriori de plusieurs paramètres de modèle et de gestion pour le scénario de sensibilité du modèle JABBA (S1) pour le makaire blanc de l'océan Atlantique.

Figure 14. Distributions a priori et a posteriori de plusieurs paramètres de modèle et de gestion pour le scénario de sensibilité du modèle JABBA (S2) pour le makaire blanc de l'océan Atlantique.

Figure 15. Comparaison de la biomasse, de la mortalité par pêche (panneaux supérieurs), de la biomasse par rapport à K (B/K) et de la courbe de production excédentaire (panneaux du milieu) et de la biomasse par rapport à BPME (B/BPME) et de la mortalité par pêche par rapport à F_{PME} (F/F_{PME}) (panneaux inférieurs) parmi les scénarios de JABBA (S1- scénario de sensibilité 1 incluant 13 CPUE excluant l'indice palangrier espagnol, S2- scénario de sensibilité 2 incluant les 14 CPUE et S3- scénario du cas de base, même configuration que S1 mais sans les données de 1959-1961 de l'indice palangrier japonais du début de la série temporelle) pour le makaire blanc de l'Atlantique.

Figure 16. Analyse rétrospective de la biomasse du stock (t), de la fonction de production excédentaire (maximum = PME), B/BPME et F/FPME pour le cas de base final du modèle JABBA (S3) pour le makaire blanc de l'Atlantique. L'étiquette « Référence » indique les ajustements du cas de base du modèle à la série temporelle complète 1956-2017. L'étiquette de l'année numérique indique les résultats rétrospectifs provenant de l'extraction rétrospective, en excluant séquentiellement les données de CPUE jusqu'en 2009.

Figure 17. Analyse rétrospective de la biomasse du stock (t), de la fonction de production excédentaire (maximum = PME), B/BPME et F/FPME pour le scénario de sensibilité de JABBA 1 (S1) incluant l'indice palangrier espagnol pour le makaire blanc de l'Atlantique. L'étiquette « Référence » indique les ajustements du cas de base du modèle à la série temporelle complète 1956-2017. L'étiquette de l'année numérique indique les résultats rétrospectifs provenant de l'extraction rétrospective, en excluant séquentiellement les données de CPUE jusqu'en 2009.

Figure 18. Analyse rétrospective de la biomasse du stock (t), de la fonction de production excédentaire (maximum = PME), B/BPME et F/FPME pour le scénario de sensibilité de JABBA 2 (S2) sans les données de 1959-1961 de l'indice palangrier japonais du début de la série temporelle pour le makaire blanc de l'Atlantique. L'étiquette « Référence » indique les ajustements du cas de base du modèle à la série temporelle complète 1959-2017. L'étiquette de l'année numérique indique les résultats rétrospectifs provenant de l'extraction rétrospective, en excluant séquentiellement les données de CPUE jusqu'en 2009.

Figure 19. Diagramme de phase de Kobe montrant les trajectoires estimées (1959-2017) de B/BPME et F/FPME pour le cas de base du modèle JABBA (S3) pour le makaire blanc de l'Atlantique. Les différents dégradés de gris illustrent les intervalles de confiance de 50%, 80% et 95% pour l'année terminale de l'évaluation. La probabilité que les points de l'année terminale se situent dans chaque quadrant est indiquée dans la légende de la figure.

Figure 20. Diagrammes de phase de Kobe montrant les trajectoires estimées (1959-2017) de B/BPME et F/FPME pour les scénarios de sensibilité 1 (S1, gauche) et 2 (S2, droite) de JABBA. Les différents dégradés de gris illustrent les intervalles de confiance de 50%, 80% et 95% pour l'année terminale de l'évaluation. La probabilité que les points de l'année terminale se situent dans chaque quadrant est indiquée dans la légende de la figure.

Figure 21. Schémas rétrospectifs des scénarios 4 (panneaux de gauche) et 5 (panneaux de droite) de la biomasse du stock reproducteur (panneaux supérieurs : série temporelle complète 1956-2017, panneaux inférieurs : uniquement après 1990).

Figure 22. Schémas rétrospectifs des scénarios 6 (panneaux de gauche) et 7 (panneaux de droite) de la biomasse du stock reproducteur (panneaux supérieurs : série temporelle complète 1955-2017, panneaux inférieurs : uniquement après 1990)

Figure 23. Constantes additives estimées à partir de la repondération des indices de CPUE dans les valeurs de Stock Synthesis des scénarios 6 et 7.

Figure 24. Tendances des estimations de l'erreur de processus du scénario 2 de Stock Synthesis en postulant différents niveaux de valeurs du multiplicateur de la capture, de 0,5 à 1 (à gauche). Le diagramme de droite montre les changements des ajustements de la vraisemblance globale de chaque scénario.

Figure 25. Erreur de processus estimée pour les scénarios 6 et 7 de Stock Synthesis.

Figure 26. Tendances annuelles estimées de F/FPME et B/BPME des scénarios 6 et 7 de Stock Synthesis avec des limites de confiance de 95% pour le makaire blanc de l'Atlantique.

Figure 27. Diagramme de phase de Kobe montrant les trajectoires estimées (1959-2017) de B/BPME et F/FPME pour le scénario 6 du modèle Stock Synthesis pour le makaire blanc de l'Atlantique. La probabilité que les points de l'année terminale se situent dans chaque quadrant est indiquée dans la légende de la figure.

Figure 28. Diagramme de phase de Kobe montrant les trajectoires estimées (1959-2017) de B/BPME et F/FPME pour le scénario 7 du modèle Stock Synthesis pour le makaire blanc de l'Atlantique. La probabilité que les points de l'année terminale se situent dans chaque quadrant est indiquée dans la légende de la figure.

Figure 29. Biomasse relative par rapport à BPME (B/BPME) pour les cas de base finaux de JABBA (S3, en noir) et les modèles Stock Synthesis (scénarios 6 et 7, bleu et rose, respectivement) appliqués au makaire blanc de l'Atlantique.

Figure 30. Mortalité par pêche relative par rapport à FPME (F/FPME) pour les cas de base finaux de JABBA (S3, en noir) et les modèles Stock Synthesis (scénarios 6 et 7, bleu et rose, respectivement) appliqués au makaire blanc de l'Atlantique.

Figure 31. Diagrammes de Kobe combinés pour les cas de base finaux de JABBA (S3, en noir) et les scénarios de Stock Synthesis (scénarios 6 et 7, bleu et rose, respectivement) appliqués au makaire blanc de l'Atlantique.

Figure 32. Tendances de la biomasse (panneau de gauche, B/BPME) et de la mortalité par pêche (panneau de droite, F/FPME) relatives projetées du makaire blanc de l'Atlantique sous différents scénarios de TAC (0-1.600 t) du cas de base final du modèle JABBA (S3). Chaque ligne représente la médiane des 5000 itérations MCMC par année projetée. Les itérations dont les niveaux de mortalité par pêche dépassaient 9 pour F/FPME ont été remplacées par 9 (JABBA uniquement).

Figure 33. Tendances de la biomasse du stock reproducteur (panneau de gauche, SSB/SSB_{PME}) et de la mortalité par pêche (panneau de droite, F/F_{PME}) relatives projetées du makaire blanc de l'Atlantique sous différents scénarios de TAC (0-1.600 t) du cas de base final du modèle SS3 (scénario 6). Chaque ligne représente la médiane des 5000 itérations MVN par année projetée.

Figure 34. Histogramme de B/BPME par année, scénario de prise constante et méthode d'évaluation des stocks (panneaux supérieurs pour JABBA S3, et panneaux inférieurs pour le scénario 6 de SS3). Les diagrammes illustrent les histogrammes pour les scénarios de projections de prise constante de 0-1.600 t de chaque modèle d'évaluation dans l'évaluation du stock de makaire blanc de l'Atlantique de 2019.

Figure 35. Tendances combinées de la biomasse (panneau de gauche, B/BPME) et de la mortalité par pêche (panneau de droite, F/FPME) relatives projetées du makaire blanc de l'Atlantique sous différents scénarios de TAC (0-1.600 t) du cas de base final des modèles JABBA (S3) et SS3 (scénario 6) pour la période comprise entre 2019 et 2029. Chaque ligne représente la médiane des 5000 itérations MCMC (JABBA) ou MVN (SS3) combinées au début de chaque année calendaire. La projection utilisait 458 t correspondant au report de la prise de 2017 pour les prises de 2018 et 2019. Les itérations dont les niveaux de mortalité par pêche dépassaient 9 pour F/FPME ont été remplacées par 9 (JABBA uniquement).

APPENDICES

Appendice 1. Ordre du jour.

Appendice 2. Liste des participants.

Appendice 3. Listes des documents et des présentations.

Appendice 4. Résumés des documents SCRS.

Appendice 5. Termes de référence - Collecte d'échantillons biologiques pour l'étude sur la croissance des istiophoridés dans l'Atlantique Est.

Table 1. Reported Task 1 Nominal Catches (t) of Atlantic white marlin by area, gear and flag.

WHM-Table 1. Reported Task 1 NC catches (t) of Atlantic white marlin (*Kajikia albida*) by area, gear and flag. (v1, 2019-06-10)

				1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981
TOTAL	Stock			0	0	0	0	0	0	19	160	161	112	313	830	2064	2614	3735	4906	3513	1427	2049	2272	2147	2266	2289	1868	1775	1761	1839	1150	975	1039	976	1241
	A+M			0	0	0	0	0	0	19	160	161	112	313	830	2064	2614	3735	4906	3513	1427	2049	2272	2147	2266	2289	1868	1775	1761	1839	1150	975	1039	976	1241
1-Landings			Longline	0	0	0	0	0	0	19	160	161	112	253	763	1985	2548	3661	4827	3425	1335	1949	2171	2027	2153	2171	1750	1645	1634	1680	1011	837	900	822	1011
			Other surf.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	3	4	6	9	9	15	16	45	28	27	28	42	158
			Sport (HL+RR)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60	67	79	66	74	79	87	91	98	98	116	107	109	109	115	111	114	111	111	111	112	72
3-Discards			Longline	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Other surf.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1-Landings		CP	Barbados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Belize	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Brazil	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60	34	17	17	17	17	9	21	24	54	17	33	18	32	32	68	275	175	133	58	100
			Canada	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			China PR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Curaçao	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Côte d'Ivoire	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			EU.España	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			EU.France	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			EU.Portugal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			El Salvador	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Gabon	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Ghana	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	45
			Grenada	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Guatemala	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Honduras	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Japan	0	0	0	0	0	0	19	160	161	112	253	692	1915	2418	3495	4631	3002	668	1088	843	703	980	440	355	390	418	543	106	41	57	106	143
			Korea Rep.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	8	109	169	209	381	570	560	545	271	229	180	284	182	38	40	18	85
			Liberia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Maroc	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Mexico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Panama	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	123	36	26	76	51	9	3	0	0
			Philippines	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			S. Tomé e Príncipe	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			South Africa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			St. Vincent and Grenadines	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Trinidad and Tobago	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			U.S.A.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60	60	74	64	70	76	76	81	87	76	104	95	99	104	108	107	109	109	109	110	116	78
			U.S.S.R.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	7	7	7	4	7	16	24	3	7	0	3	2	0	0	1
			UK.Bermuda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			UK.British Virgin Islands	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Uruguay	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
			Vanuatu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Venezuela	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	35	57	82	66	104	114	118	290	27	94	268	175	121	117	112	110	129	183	113	142
		NCC	Chinese Taipei	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	14	6	4	61	181	385	583	612	438	713	599	537	507	519	163	277	217	250	310
			Costa Rica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		NCO	Argentina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	14	0	0	20	100	57	0	2	2	2	0	0	0	0
			Cambodia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Cuba	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44	62	102	141	194	118	65	69	49	40	133	304	349	106	124	170	273	282	305
			Mixed flags (FR+ES)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	3	4	6	9	9	15	16	20	25	25	23	27	31
			NEI (BIL)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			NEI (ETRO)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Sta. Lucia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Togo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3-Discards		CP	Brazil	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Canada	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			EU.France	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Korea Rep.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Mexico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			U.S.A.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			UK.Bermuda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		NCC	Chinese Taipei	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

*Data for 2018 is preliminary and show only reports provided by 5 June 2019.

1982	**1983**	**1984**	**1985**	**1986**	**1987**	**1988**	**1989**	**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***
1100	1780	1213	1730	1689	1612	1472	1923	1739	1743	1557	1680	2201	1879	1679	1513	1945	1786	1535	1078	1012	844	841	767	611	738	700	742	502	528	462	639	436	479	438	417	7
1100	1780	1213	1730	1689	1612	1472	1923	1739	1743	1557	1680	2201	1879	1679	1513	1945	1786	1535	1078	1012	844	841	767	611	738	700	742	502	528	462	639	436	479	438	417	7
990	1512	1054	1619	1548	1424	1105	1677	1545	1575	1389	1528	2065	1720	1535	1367	1717	1638	1403	970	834	756	757	689	532	629	603	630	418	414	371	456	357	433	396	364	6
65	189	94	68	108	88	278	123	88	59	59	56	64	36	56	62	189	85	89	86	139	71	55	60	65	81	84	95	68	85	62	56	61	34	33	41	0
45	79	66	44	32	38	29	17	25	19	22	30	30	22	24	14	6	6	2	4	6	1	1	1	2	1	2	2	6	4	6	116	7	3	4	5	
0	0	0	0	0	62	60	107	81	90	88	66	42	100	65	70	32	57	41	17	29	17	27	17	11	26	10	13	10	25	22	10	11	10	5	7	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	4	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	117	11	39	17	24	29	26	43	15	41	33	25	25	24	15	15	18	16	33	22	24	26	6	3	5	6	6	10	14	**17**	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
76	81	61	87	143	93	149	204	205	377	211	301	91	105	75	105	217	158	106	172	407	266	80	244	90	52	55	53	35	75	71	352	102	121	67	47	
0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	4	4	8	8	8	5	5	3	2	1	2	5	3	2	2	1	2	1	2	3	5	3	1	2	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	11	9	11	15	30	2	20	23	8	6	9	6	10	5	9	8	3	4	2	0	0	0	3	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	1	5	1	2	2	3	1	1	1	1	3	2	1	1	0	1	1	1	1	1	
0	0	9	14	8	10	62	13	12	26	23	26	26	36	151	93	101	119	186	61	6	22	64	58	51	46	32	16	111	4	34	37	93	113	89	110	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	5	19	30	22	2	35	40	11	18	25	10	9	7	11	**13**	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
21	142	54	15	22	6	88	68	31	17	14	22	1	2	1	3	7	6	8	21	2	1	1	1	0	1	4	4	3	1	1	1	1	1	1	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	15	8	14	33	10	12	11	17	14	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
111	44	76	126	129	134	144	146	126	122	248	82	92	57	112	58	56	40	83	56	16	33	36	34	39	21	34	43	41	31	42	24	6	8	9	10	
69	15	62	372	71	27	19	135	81	57	10	8	43	23	59	23	35	39	0	0	0	11	40	7	0	113	96	78	43	43	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3	8	4	3	4	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7	11	3	1	3	6	11	13	16	15	28	25	16	14	14	19	20	28	36	30	20	26	20	12	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	12	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	2	1	2	2	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	14	16	19	26	24	17	21	21	30	45	40	36	37	37	37	37	21	33	29	35	36	37	38	39	40	41	42	17	15	13	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	
0	8	13	2	28	61	29	7	6	3	6	1	11	18	8	32	10	13	4	2	5	12	6	6	5	12	10	11	15	14	39	33	38	32	20	**0**	
57	81	81	75	116	124	42	10	17	13	11	19	13	7	12	8	5	5	1	3	6	1	1	1	1	0	2	2	2	2	1	4	2	2	1	2	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	
10	13	65	44	16	6	1	1	1	1	3	2	3	0	1	24	22	16	21	20	1	9	2	5	9	3	6	5	5	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
113	234	155	155	193	204	119	141	159	163	276	362	236	286	270	177	310	228	178	182	215	168	136	156	190	131	63	128	116	160	121	75	89	119	172	165	
361	290	220	300	515	766	565	983	895	803	598	616	1350	907	566	441	506	465	437	152	178	104	172	56	44	54	38	28	20	28	15	7	7	10	10	5	6
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	14	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	4	4	0	0	8	9	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
250	840	394	512	417	92	37	43	20	10	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
32	31	22	23	25	25	25	27	37	11	10	12	11	9	7	7	9	8	12	13	12	13	13	11	10	9	10	12	12	37	0	0	0	0	0	0	
0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	77	4	30	134	42	37	170	204	199	0	11	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	114	214	237	285	359	526	498	322	180	11	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	1	0	1	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	19	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	62	60	107	81	90	88	66	42	100	64.68	70.46	33	57.51	40.75	17.96	32.78	16.71	27.42	17.347	9.513	7.722	9.702	14.484	8.26	23.275	21.355	10.052	11.012	7.839	2.606	4.975	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	2	2	1

Table 2. Annual series of White marlin and roundscale spearfish catch landed, dead discards and live-releases reported by CPCs. This information was used to estimate the annual proportions of discards and the 3-year running average for the LL fleets.

Decade ONLY WHM and RSP
spp WHMS

Sum of Qty_t			YearC																												
GearSS	Flag	CatchTypel	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	Grand Tota
LL	Brazil	Catch	201	377	211	301	91	101	70.4	105	101.5	157.58	105.8	171.5	341.9	265.632	80.2937	243.444	85.457	44.4568	40.4818	31.955	28.78371	73.94793	66.56884	240.7045	98.46243	121.2053	66.93418	46.5811	3870.588
		DeadDisc																	1.564	18.757	0.78										21.101
		LiveDisc																	14.779	24.428	5.84										45.047
	Brazil Total		201	377	211	301	91	101	70.4	105	101.5	157.58	105.8	171.5	341.9	265.632	80.2937	243.444	101.8	87.6418	47.1018	31.955	28.78371	73.94793	66.56884	240.7045	98.46243	121.2053	66.93418	46.5811	3936.736
	Canada	Catch					4	4	8	8	8	4.8	5.336	3.151	1.645	1.319	1.411	4.243	3.185	2.095	1.503	0.627	1.605	0.757	2.038	2.492	4.582	2.516737	1.015891	1.908783	78.23041
		DeadDisc																											0.121	0.109	0.23
		LiveDisc																											0.09	0.34	0.43
	Canada Total						4	4	8	8	8	4.8	5.336	3.151	1.645	1.319	1.411	4.243	3.185	2.095	1.503	0.627	1.605	0.757	2.038	2.492	4.582	2.516737	1.226891	2.357783	78.89041
	Korea Rep.	Catch	81	57	10	8	43	23	59	23	35	39	0.411			11	40	7		113	96	77.667	43.43251	43.43251			0.15			0.1428	810.2358
		DeadDisc																					1.583	1.583							3.166
		LiveDisc																					0.198								0.198
	Korea Rep. Total		81	57	10	8	43	23	59	23	35	39	0.411			11	40	7		113	96	77.667	45.21351	45.01551			0.15			0.1428	813.5998
	Mexico	Catch				0.696	7.344	10.894	2.724	1.274	3.381	5.964	10.684	13.402	15.91	15.057	28.002	24.832	16.353	13.569	13.871	19.24	19.985	28.215	36.287	30.442	19.875	25.867	19.659	11.935	395.462
		DeadDisc				0.01							0.079		0.006	0.026	0.041	0.092	0.064	0.06	0.015	0.197	0.093	0.138	0.147	0.06	0.114	0.03	0.035		1.207
		LiveDisc											0.339	0.084	0.681	0.227	0.298	0.097	0.025	0.428	0.3	0.291	0.227	0.16	0.039	0.048	0.075	0.06	0.399	0.217	3.995
	Mexico Total					0.706	7.344	10.894	2.724	1.274	3.381	5.964	11.102	13.486	16.597	15.31	28.341	25.021	16.442	14.057	14.186	19.728	20.305	28.513	36.473	30.55	20.064	25.957	20.093	12.152	400.664
	U.S.A.	Catch	1				2																								3
		DeadDisc	81	90	88	66	42	100	64.68	70.46	32	57.45	40.75	16.89	29.28	16.57	27.02	17.1	9.324	7.568	9.306	12.778	8.2	23.275	20.193	10.052	11.012	7.839	2.606	4.955	966.308
		LiveDisc																					14.763		14.516	3.424	5.622	1.095	3.054		42.474
	U.S.A. Total		82	90	88	66	44	100	64.68	70.46	32	57.45	40.75	16.89	29.28	16.57	27.02	17.1	9.324	7.568	9.306	12.778	22.963	23.275	34.709	13.476	16.634	8.934	5.66	4.955	1011.782
Grand Total			364	524	309	375.706	189.344	238.894	204.804	207.734	179.881	264.794	163.399	205.027	389.422	309.831	177.0657	296.808	130.751	224.3618	168.0968	142.755	118.8702	171.5084	139.7888	287.2225	139.8924	158.613	93.91407	66.18868	6241.673

GearSS	Flag	CatchTypel	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
LL	Brazil	Catch	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	83.95%	50.73%	85.95%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
		DeadDisc	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.54%	21.40%	1.66%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
		LiveDisc	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	14.52%	27.87%	12.40%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	Brazil Total		100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
	Canada	Catch					100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	82.80%	80.96%
		DeadDisc					0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	9.86%	4.62%
		LiveDisc					0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	7.34%	14.42%
	Canada Total		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
	Korea Rep.	Catch	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%			100.00%	100.00%	100.00%		100.00%	100.00%	100.00%	96.06%	96.48%			100.00%			100.00%
		DeadDisc	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%			0.00%	0.00%	0.00%		0.00%	0.00%	0.00%	3.50%	3.52%			0.00%			0.00%
		LiveDisc	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%			0.00%	0.00%	0.00%		0.00%	0.00%	0.00%	0.44%	0.00%			0.00%			0.00%
	Korea Rep. Total		100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	0.00%	0.00%	100.00%	100.00%	100.00%	0.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	0.00%	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	100.00%
	Mexico	Catch				98.58%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	96.23%	99.38%	95.86%	98.35%	98.80%	99.24%	99.46%	96.53%	97.78%	97.53%	98.42%	98.95%	99.49%	99.65%	99.06%	99.65%	97.84%	98.21%
		DeadDisc				1.42%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.71%	0.00%	0.04%	0.17%	0.14%	0.37%	0.39%	0.43%	0.11%	1.00%	0.46%	0.48%	0.40%	0.20%	0.57%	0.12%	0.17%	0.00%
		LiveDisc				0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	3.05%	0.62%	4.10%	1.48%	1.05%	0.39%	0.15%	3.04%	2.11%	1.48%	1.12%	0.56%	0.11%	0.16%	0.37%	0.23%	1.99%	1.79%
	Mexico Total		0.00%	0.00%	0.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
	U.S.A.	Catch	1.22%	0.00%	0.00%	0.00%	4.55%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
		DeadDisc	98.78%	100.00%	100.00%	100.00%	95.45%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	35.71%	100.00%	58.18%	74.59%	66.20%	87.74%	46.04%	100.00%
		LiveDisc	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	64.29%	0.00%	41.82%	25.41%	33.80%	12.26%	53.96%	0.00%
	U.S.A. Total		100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
		% Dead Di	0.00%	0.00%	0.00%	0.47%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.18%	0.00%	0.01%	0.04%	0.04%	0.09%	0.67%	5.91%	0.46%	0.25%	0.99%	1.00%	0.13%	0.07%	0.14%	0.04%	3.45%	1.20%
		3 Yr MovAv	0.00%	0.00%	0.00%	0.16%	0.16%	0.16%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.06%	0.06%	0.06%	0.02%	0.03%	0.06%	0.27%	2.23%	2.35%	2.21%	0.57%	0.75%	0.71%	0.40%	0.11%	0.08%	1.21%	1.57%

Avg percent of WHMS dead discards to total removals for

Table 3. White marlin estimates of total landings (t) and dead discards by main fishing gear type. Estimates of dead discards from LL non-reported CPCs are included for the 1990-2017 period.

Year	*LL*	*GN*	*OT*	*PS*	*RR*	*Total*
1956	19	0	0	0	0	19
1957	160	0	0	0	0	160
1958	161	0	0	0	0	161
1959	112	0	0	0	0	112
1960	253	0	0	0	60	313
1961	763	0	0	0	67	830
1962	1985	0	0	0	79	2064
1963	2548	0	0	0	66	2614
1964	3661	0	0	0	74	3735
1965	4827	0	0	0	79	4906
1966	3425	0	0	1	87	3513
1967	1335	0	0	1	91	1427
1968	1949	0	0	2	98	2049
1969	2171	0	0	3	98	2272
1970	2027	0	0	4	116	2147
1971	2153	0	0	6	107	2266
1972	2171	0	0	9	109	2289
1973	1750	0	0	9	109	1868
1974	1645	0	0	15	115	1775
1975	1634	0	0	16	111	1761
1976	1680	0	25	20	114	1839
1977	1011	0	3	25	111.3	1150.3
1978	837	0	2	25	111.2	975.2
1979	900.1	0	5	23	111	1039.1
1980	822	5.955	9.4	27	112	976.355
1981	1011	44.9	82	31	71.9	1240.8
1982	990	20.82	12	32	45.4	1100.22
1983	1512.468	141.8	16	31	78.5	1779.768
1984	1053.589	55.053	17.3	22	65.5	1213.442
1985	1618.574	15.626	29	23	43.6667	1729.867
1986	1547.939	22.328	61.1	25	32.2	1688.567
1987	1486.438	6.414	57	25	37.6	1612.452
1988	1178.783	112.357	127	25	29	1472.14
1989	1799.573	68.557	11	27	16.6	1922.73
1990	1645.368	30.737	1	37	24.5	1738.605
1991	1691.435	21.689	0	11	19.1	1743.224
1992	1500.833	16.969	8.1	10	21.5	1557.402
1993	1612.055	25.96139	1	12	29.7	1680.717
1994	2128.642	12.76282	19.4	11	30.1	2201.905
1995	1841.804	6.96	0	9	22	1879.764
1996	1629.187	6.155715	13	7	24	1679.343
1997	1482.344	9.389479	0.178	7	14	1512.911
1998	1789.23	24.96337	116	9	6.2	1945.394
1999	1731.105	37.82089	3.06	8	6.2	1786.186
2000	1481.605	25.80658	14.1	11.999	1.7	1535.211
2001	1024.968	34.96148	0.715	14.018	3.5	1078.163
2002	900.7958	24.54608	68.848	11.54	6.149	1011.879
2003	810.0766	19.40182	1.253	13.065	0.754	844.5505
2004	805.0067	21.286	0.9	12.703	1.246	841.1417
2005	739.31	15.086	1.093	10.608	1.43	767.527
2006	573.3523	21.5	4.494	10.239	2.142	611.7273
2007	699.9044	29.441	7.950819	9.013	1.269	747.5782
2008	663.9183	22.77729	15.494	9.94	2.039	714.1686
2009	693.5517	24.653	23.00351	12.187	2.02	755.4152
2010	469.1456	11.4388	10.35617	11.801	2.834	505.5756
2011	480.6852	7.553	1.943	37	2.644	529.8252
2012	437.6003	16.363	10.0106	0.087	1.431582	465.4924

2013	516.895	13.947	112.3446	0.043	3.926961	647.1566
2014	427.2874	17.34153	5.2062	0.16	2.211	452.2062
2015	471.5647	16.30558	0.238852	0.174	3.070484	491.3536
2016	443.353	15.8325	3.604338	0.329	1.619207	464.7381
2017	432.4832	15.63458	4.624296	3.835301	2.158	458.7354

Table 4. Standardized CPUE series used in the 2019 White Marlin stock assessment. Spanish longline index* is used only for sensitivity analysis by JABBA.

Document	SCRS_2019_034		SCRS_2019_035		SCRS/2019/037					SCRS/2000/081	SCRS/2019/038				SCRS/2019/039		SCRS/P/2019/011		SCRS/2019/046		SCRS/2011/034		SCRS/2011/033	
Name	**BRARR**		**BRALL**		**CTPLL1**		**CTPLL2**		**CTPLL3**	**JPNLLprior**	**JPNLL1**		**JPNLL2**		**JPNLL3**	**USARR**		**USALL**		**SPALL***		**VENGL**		**VENLL**	
Num / Wg	N fish		N fish		N fish		N fish		N fish	N fish	N fish		N fish		N fish	N fish		N fish		N fish		N fish		N fish	
Year	CPUE	CV	CPUE	CV	CPUE	CV	CPUE	CV	CPUE	CV	CPUE	CV	CPUE	CV	CPUE	CPUE	CV	CPUE	CV	CPUE	SE	CPUE	SE	CPUE	SE
1959										0.39															
1960										0.66															
1961										1.54															
1962										3.28															
1963										3.12															
1964										2.46															
1965										2.21															
1966										2.63															
1967										2.26															
1968					0.20	0.13				1.86															
1969					0.17	0.11				1.90															
1970					0.11	0.10				1.52															
1971					0.14	0.10				1.06															
1972					0.09	0.12				1.35															
1973					0.15	0.14				0.78															
1974					0.11	0.10				1.01						0.72	0.33								
1975					0.08	0.12				0.67						0.80	0.42								
1976					0.02	0.17					0.34	0.16				0.78	0.38								
1977					0.01	0.16					0.19	0.20				0.64	0.40								
1978			0.18	0.28	0.02	0.14					0.38	0.11				0.63	0.39								
1979			0.30	0.34	0.03	0.15					0.30	0.15				0.76	0.38								
1980			0.25	0.35	0.04	0.11					0.32	0.09				1.19	0.37								
1981			0.40	0.38	0.04	0.11					0.38	0.09				0.87	0.35								
1982			0.06	0.40	0.02	0.10					0.26	0.09				1.12	0.36								
1983			0.09	0.39	0.03	0.12					0.20	0.10				1.06	0.35								
1984			0.06	0.28	0.02	0.12					0.27	0.09				0.95	0.35								
1985			0.02	0.38	0.02	0.11					0.28	0.09				0.63	0.35								
1986			0.25	0.28	0.05	0.10					0.24	0.09				0.63	0.37								
1987			0.16	0.27	0.08	0.11					0.33	0.09				0.54	0.41								
1988			0.09	0.30	0.08	0.17					0.20	0.09				0.45	0.43			1.52	0.88				
1989			0.06	0.31	0.09	0.17					0.17	0.08				0.29	0.54			1.48	1.00				
1990			0.19	0.40			0.04	0.16			0.15	0.09				0.35	0.45			0.50	0.37				
1991			0.15	0.27			0.04	0.20			0.14	0.08				0.31	0.54			0.76	0.43	2.54	0.74	0.69	0.52
1992			0.10	0.28			0.06	0.18			0.15	0.09				0.31	0.55			0.43	0.27	1.46	0.47	0.45	0.28
1993			0.13	0.39			0.15	0.12			0.14	0.09				0.26	0.67	1.38	0.12	0.25	0.15	1.94	0.59	0.64	0.36
1994			0.08	0.27			0.16	0.11					0.12	0.18		0.41	0.56	0.68	0.15	0.30	0.17	7.17	1.90	0.59	0.36
1995			0.07	0.26			0.10	0.11					0.11	0.18		0.50	0.47	1.35	0.13	0.54	0.28	3.63	1.01	0.96	0.41
1996	2.56	0.27	0.33	0.26			0.10	0.11					0.09	0.18		0.50	0.48	0.91	0.16	1.86	0.90	1.30	0.45	0.35	0.20
1997	3.66	0.19	0.11	0.26			0.08	0.10					0.08	0.18		0.37	0.53	1.06	0.15	1.18	0.55	1.22	0.41	0.50	0.26
1998	2.97	0.24	0.13	0.25			0.05	0.13					0.12	0.18		0.91	0.45	0.89	0.17	1.81	0.91	3.10	0.88	0.57	0.29
1999	1.10	0.67	0.19	0.25			0.03	0.10					0.08	0.19		0.42	0.56	1.60	0.15	0.58	0.32	5.39	1.46	0.45	0.29
2000	3.33	0.20	0.14	0.26			0.03	0.10					0.07	0.19		0.36	0.74	1.22	0.15	0.61	0.43	3.70	1.03	0.20	0.14
2001	1.15	0.59	0.17	0.25					0.05	0.12					0.05	0.39	0.46	0.57	0.49	0.17	1.71	0.96	2.30	0.68	0.14	0.11
2002	3.35	0.20	0.04	0.26					0.04	0.12					0.04	0.40	0.66	0.48	1.00	0.15	0.08	0.11	3.22	0.91	0.20	0.13
2003	2.61	0.26	0.06	0.29					0.03	0.13					0.03	0.41	0.15	1.09	0.55	0.15	1.17	0.75	3.51	0.99	0.46	0.22
2004	1.65	0.41	0.11	0.27					0.02	0.12					0.04	0.39	0.58	0.49	0.97	0.13	1.67	1.01	5.28	1.43	0.42	0.23
2005	2.17	0.33	0.07	0.32					0.03	0.12					0.04	0.39	0.65	0.49	1.24	0.14	1.45	0.85	5.34	1.44	0.34	0.20
2006	1.99	0.37	0.05	0.32					0.03	0.13					0.07	0.39	0.78	0.46	0.80	0.15	1.40	0.85	5.12	1.39	0.28	0.16
2007	2.22	0.31	0.05	0.32					0.02	0.15					0.05	0.40	0.34	0.72	0.61	0.14	1.43	0.87	5.86	1.57	0.60	0.35
2008	1.85	0.43	0.04	0.33					0.01	0.21					0.03	0.41	0.57	0.57	0.59	0.14	1.17	0.92	4.21	1.16	0.65	0.43
2009	0.77	0.91	0.03	0.33					0.03	0.11					0.03	0.39	0.48	0.62	1.02	0.13	0.14	0.16	3.58	1.00	0.20	0.20
2010	2.89	0.24	0.11	0.34					0.02	0.11					0.02	0.40	0.66	0.54	0.66	0.14	0.56	0.48	2.29	0.68	0.61	0.35
2011	2.67	0.26							0.03	0.11					0.03	0.40	1.33	0.44	1.64	0.13	0.10	0.15				
2012	2.97	0.25							0.02	0.11					0.02	0.41	1.06	0.49	1.52	0.13	1.00	0.89				
2013	3.62	0.19							0.01	0.23					0.04	0.42	0.69	0.50	0.92	0.13	3.79	3.05				
2014	2.95	0.23							0.01	0.21					0.03	0.42	0.60	0.57	0.98	0.13	1.86	1.76				
2015	3.30	0.21							0.01	0.19					0.02	0.43	0.88	0.49	1.03	0.13						
2016	3.01	0.22							0.01	0.20					0.02	0.41	0.74	0.54	0.99	0.13						
2017	3.55	0.19							0.01	0.21					0.01	0.43	0.45	0.80	0.90	0.14						

Table 5. Summary of posterior quantiles denoting the 95% credibility intervals of parameters for the Atlantic white marlin JABBA models: (S1) sensitivity run 1; included 13 CPUEs (excluding EU-Spain longline index), (S2) sensitivity run 2; included all 14 CPUEs, and (S3) base case; same setting as S1 but removed data for 1959-1961 of the early Japanese longline CPUE index

	S3 (base case)			***S1 (sensitivity run 1)***			***S2 (sensitivity run 2)***		
Estimates	*Median*	*2.50%*	*97.50 %*	*Median*	*2.50%*	*97.50 %*	*Median*	*2.50%*	*97.50 %*
K	29,249	21,026	43,041	26,230	18,853	37,395	26,604	19,261	38,197
r	0.163	0.122	0.215	0.17	0.125	0.225	0.168	0.126	0.223
y (*psi*)	0.863	0.667	1.024	0.759	0.557	1.019	0.735	0.493	1.008
σ_{proc}	0.158	0.105	0.205	0.17	0.11	0.207	0.17	0.114	0.207
F_{MSY}	0.144	0.108	0.191	0.151	0.111	0.2	0.149	0.112	0.198
B_{MSY}	11,409	8,202	16,789	10,232	7,354	14,587	10,378	7,513	14,900
MSY	1,646	1,290	2,222	1,535	1,208	1,977	1,549	1,211	2,046
B_{1956}/K	0.862	0.667	1.023	0.759	0.558	1.016	0.734	0.492	1.007
B_{2017}/K	0.181	0.1	0.304	0.206	0.126	0.349	0.203	0.116	0.331
$B_{2017}/B_{\mathrm{MSY}}$	0.463	0.257	0.778	0.529	0.322	0.895	0.52	0.297	0.849
$F_{2017}/F_{\mathrm{MSY}}$	0.606	0.386	0.932	0.566	0.351	0.866	0.575	0.364	0.897

Table 6. Summary of posterior quantiles denoting the 95% confidence intervals of parameters for the Atlantic white marlin Stock synthesis models 6 and 7.

	Model 6				**Model 7**			
	Estimate	**LCI**	**UCI**	**CV**	**Estimate**	**LCI**	**UCI**	**CV**
SSB/SSBmsy (2017)	0.599646	0.397	0.802	17%	0.662	0.442	0.883	17%
F/Fmsy (2017)	0.60003	0.423	0.777	15%	0.683	0.493	0.873	14%
MSY	1,371	1,288	1,453	3%	1,467	1,372	1,562	3%
Catch_multiplier	1				0.734			
SR_ln(R0)	5.511				5.445			
SR_BH_steepness	0.557				0.617			

Table 7. Percent of JABBA base model runs that resulted in biomass levels < 10% of B_{MSY} during the projection period in a given year for a given catch level (t) for Atlantic white marlin.

TAC	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
0	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
200	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
400	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
600	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
800	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	0.1%	0.2%	0.2%	0.3%
1000	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	0.3%	0.5%	0.7%	0.8%	1.1%	1.3%
1200	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	0.2%	0.5%	1.1%	2.0%	3.2%	4.3%	5.5%
1400	0.0%	0.0%	0.0%	0.3%	1.1%	2.3%	3.9%	5.7%	7.7%	10.3%	12.8%
1600	0.0%	0.0%	0.1%	0.5%	1.7%	4.5%	7.8%	12.1%	16.1%	20.0%	24.1%

Table 8. Estimated probabilities of the Atlantic white marlin stock (a) being below F_{MSY} (overfishing not occurring), (b) above B_{MSY} (not overfished) and (c) above B_{MSY} and below F_{MSY} (green zone) in a given year for a given catch level (0 – 1,600 t), based upon the combined projections of JABBA (S3) and stock synthesis (model 6) from the 2019 assessment outcomes.

a) Probability that $F \leq F_{MSY}$

TAC | Year	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
200	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
400	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
600	97	98	98	99	99	99	100	100	100	100
800	89	92	93	94	95	96	96	97	97	98
1000	69	75	80	83	85	87	89	90	91	92
1200	37	42	47	51	54	58	60	63	65	67
1400	15	17	20	22	24	25	26	27	28	29
1600	7	8	9	11	11	12	13	14	14	15

b) Probability that $B \geq B_{MSY}$

TAC | Year	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
0	10	32	60	76	84	88	92	94	96	97
200	10	28	52	70	80	85	89	91	93	95
400	10	25	45	63	75	82	86	88	91	93
600	10	21	37	53	65	73	80	84	87	89
800	10	18	29	41	52	61	70	75	79	82
1000	10	16	23	31	38	46	52	58	63	68
1200	10	14	18	22	26	30	34	37	41	44
1400	10	12	14	16	17	19	21	22	24	24
1600	10	10	11	12	12	13	13	14	15	15

c) Probability that $F \leq F_{MSY}$ and $B \geq B_{MSY}$

TAC | Year	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
0	10	32	60	76	84	88	92	94	96	97
200	10	28	52	70	80	85	89	91	93	95
400	10	25	45	63	75	82	86	88	91	93
600	10	21	37	53	65	73	80	84	87	89
800	10	18	29	41	52	61	70	75	79	82
1000	10	16	23	31	38	46	52	58	63	68
1200	10	14	18	22	26	30	34	37	41	44
1400	8	10	13	15	17	18	20	21	22	23
1600	5	6	7	8	9	10	10	11	12	12

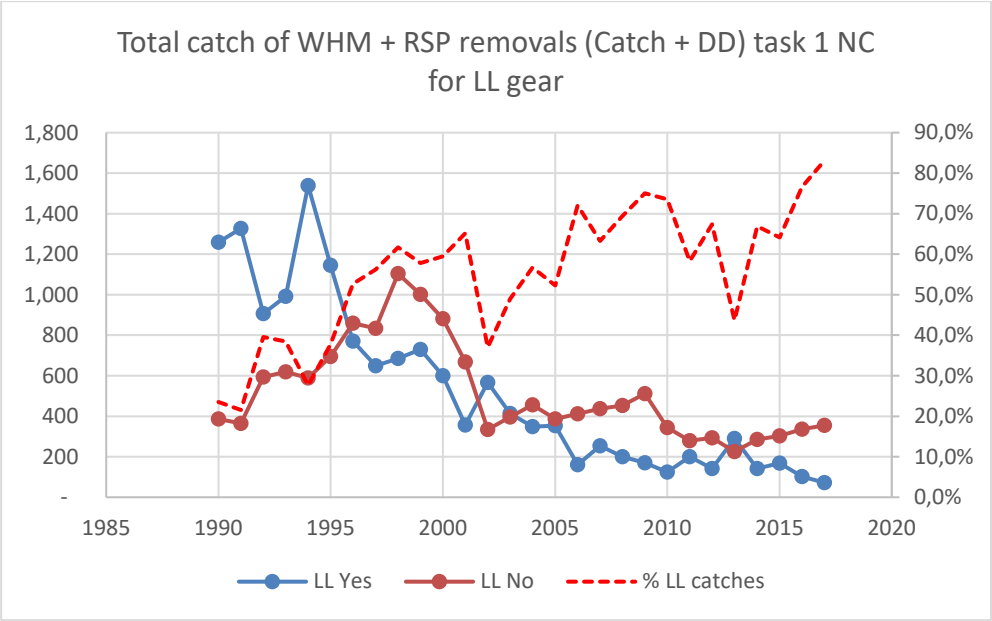

Figure 1. Total catch of WHM complex (WHM and RSP) by CPCs that have reported dead discards (blue line) and those that have not reported (Orange line LL No). Broken red line shows the proportion of the total catch (LL gear) for the fleets that did not report dead discards.

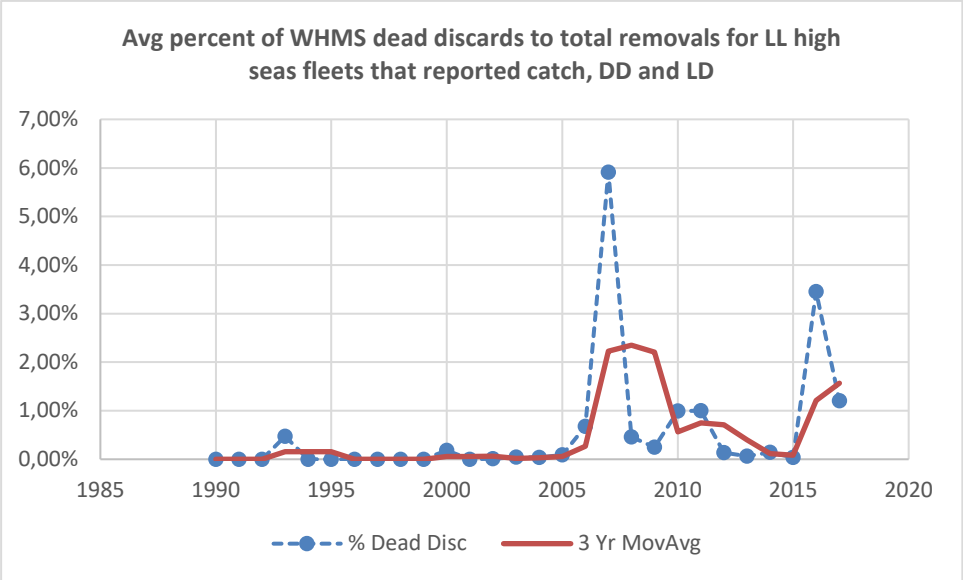

Figure 2. Average annual (dotted line) percent of white marlin and roundscale spearfish (WHMS) dead discards of the total landings for longline fleets 1990-2017. Solid line is the 3-year running average.

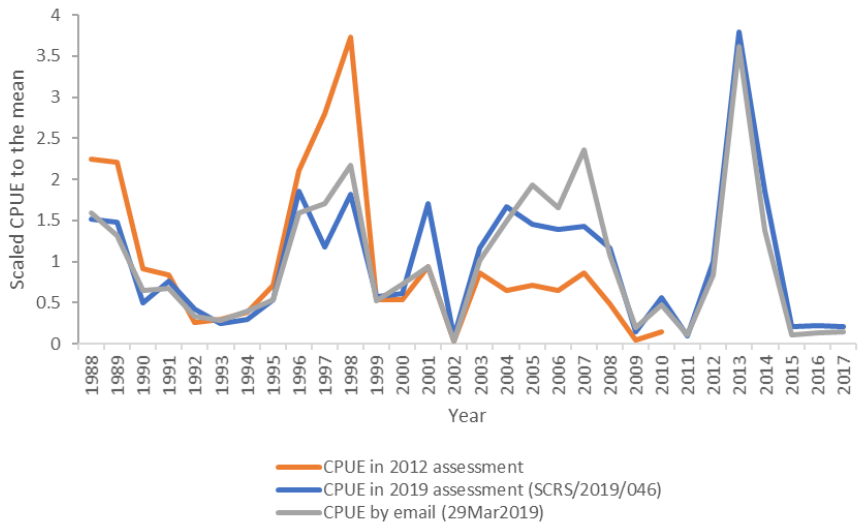

Figure 3. Comparison of standardized EU_Spain longline CPUE; CPUE used in 2012 stock assessment (orange), CPUE used in 2019 stock assessment (SCRS/2019/046, blue), and CPUE provided by e-mail before the deadline (29 March 2019).

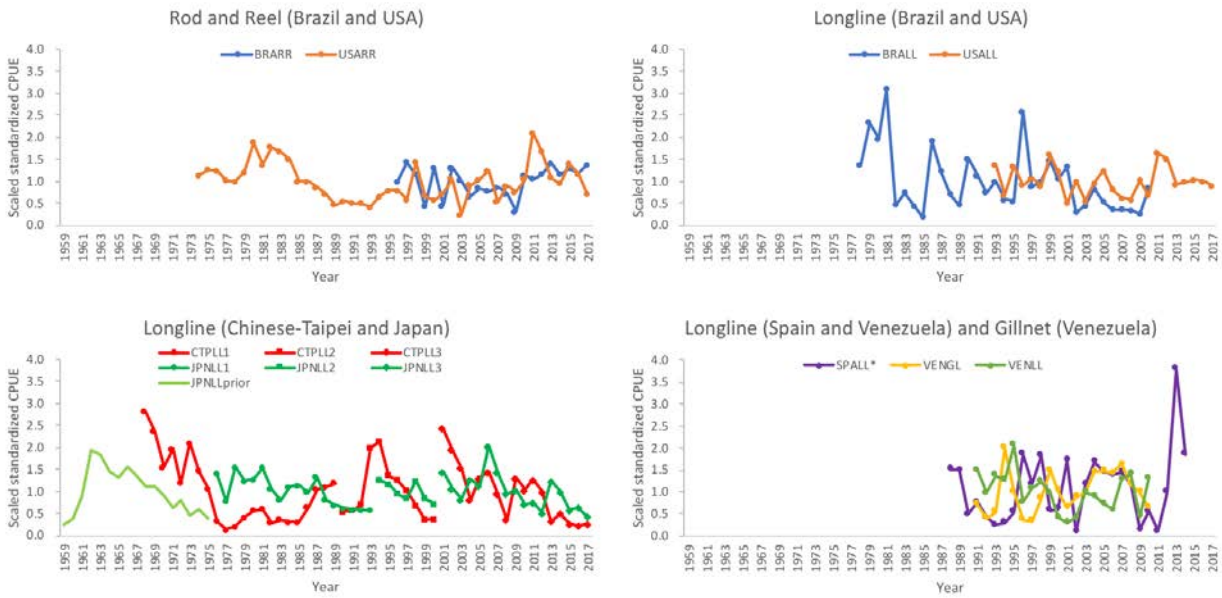

Figure 4. Standardized CPUE series used in the 2019 White Marlin stock assessment. EU_Spain longline index* is used only for sensitivity analysis by JABBA.

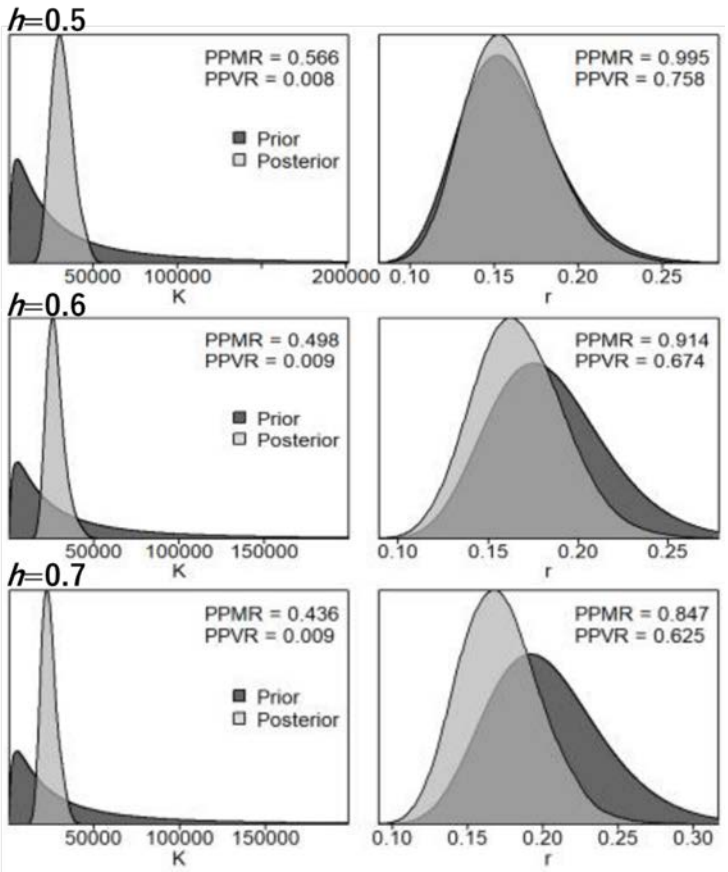

Figure 5. Figure of priors of r based on 3 steepness values h = 0.5,0 .6, 0.7 from JABBA.

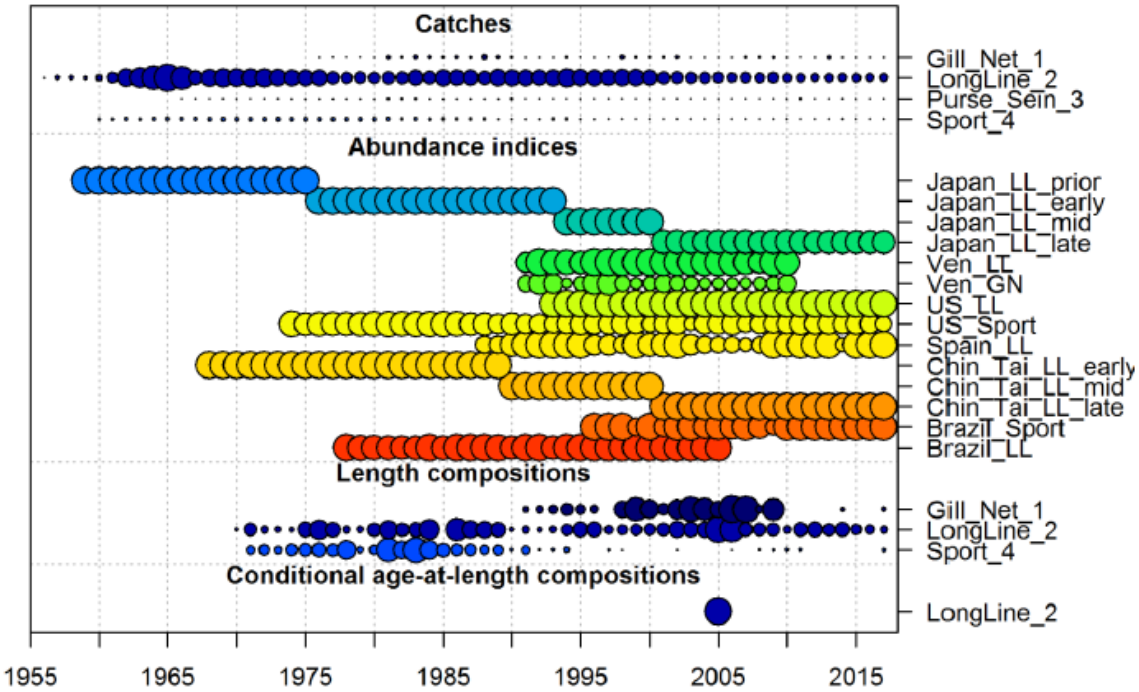

Figure 6. Stock Synthesis range of white marlin observational data used in the models.

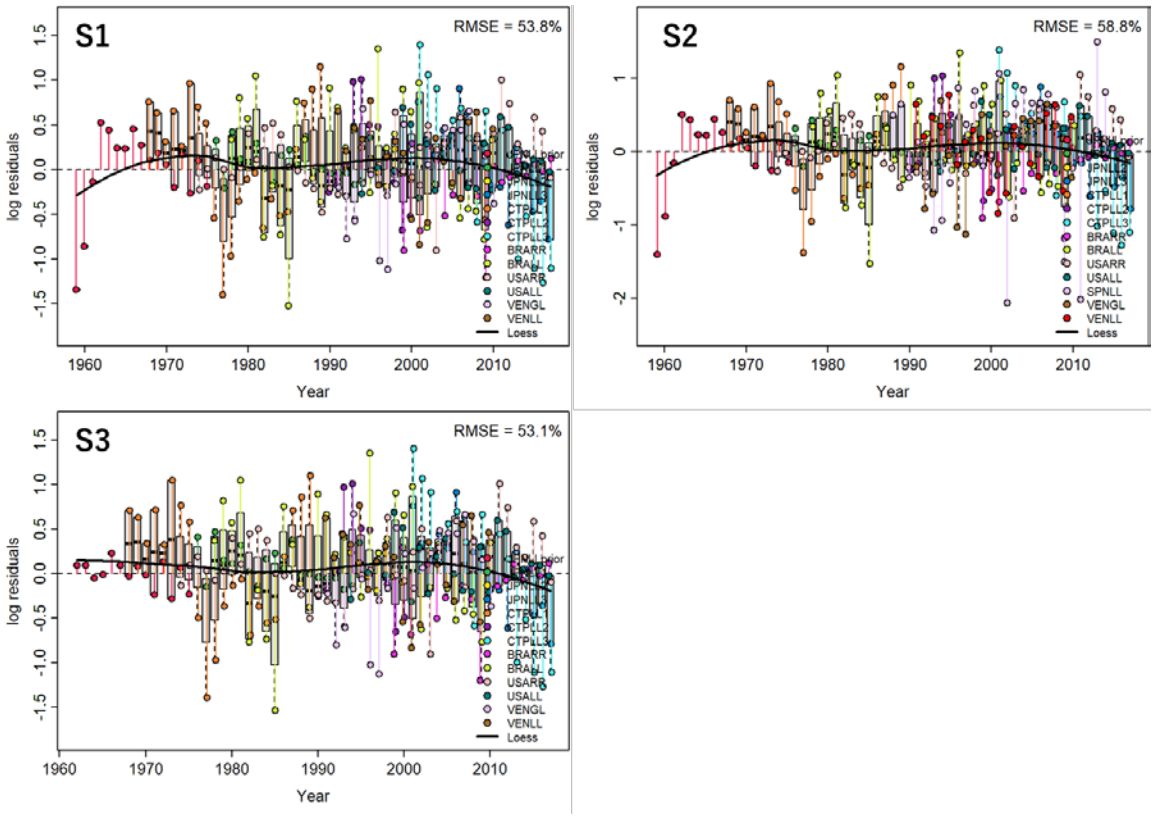

Figure 7. JABBA residual diagnostic plots for alternative sets of CPUE indices examined for each scenario (S1- sensitivity run 1, included 13 CPUEs with the exclusion of EU_Spain longline index; S2 - sensitivity run 2, included all 14 CPUEs, and; (S3 - base case; same setting as S1 but removed data for 1959-1961 from the early Japanese longline CPUE index) for the Atlantic white marlin.

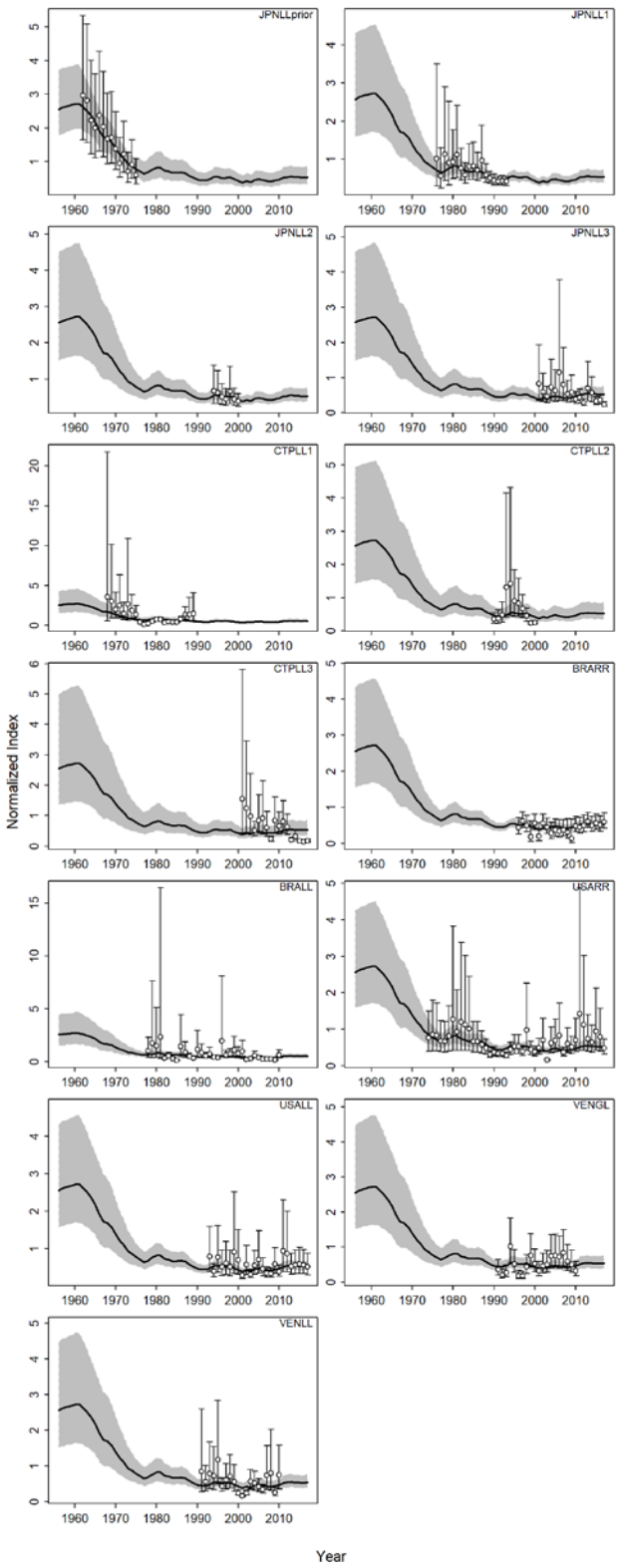

Figure 8. Time-series of observed (circle and SE error bars) and predicted (solid line) CPUE of white marlin in the Atlantic Ocean for the JABBA base case model (S3). Shaded grey area indicates 95% credibility intervals.

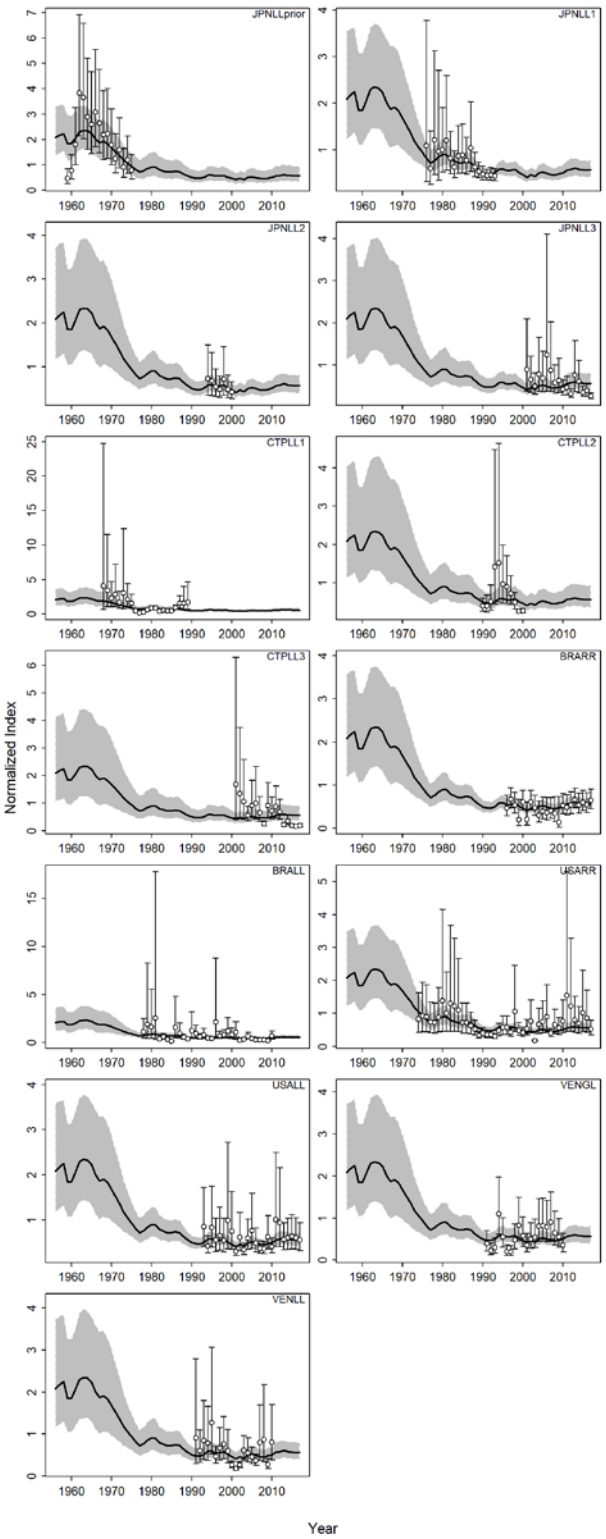

Figure 9. Time-series of observed (circle and SE error bars) and predicted (solid line) CPUE of white marlin in the Atlantic Ocean for the JABBA sensitivity run 1 (S1). Shaded grey area indicates 95% credibility intervals.

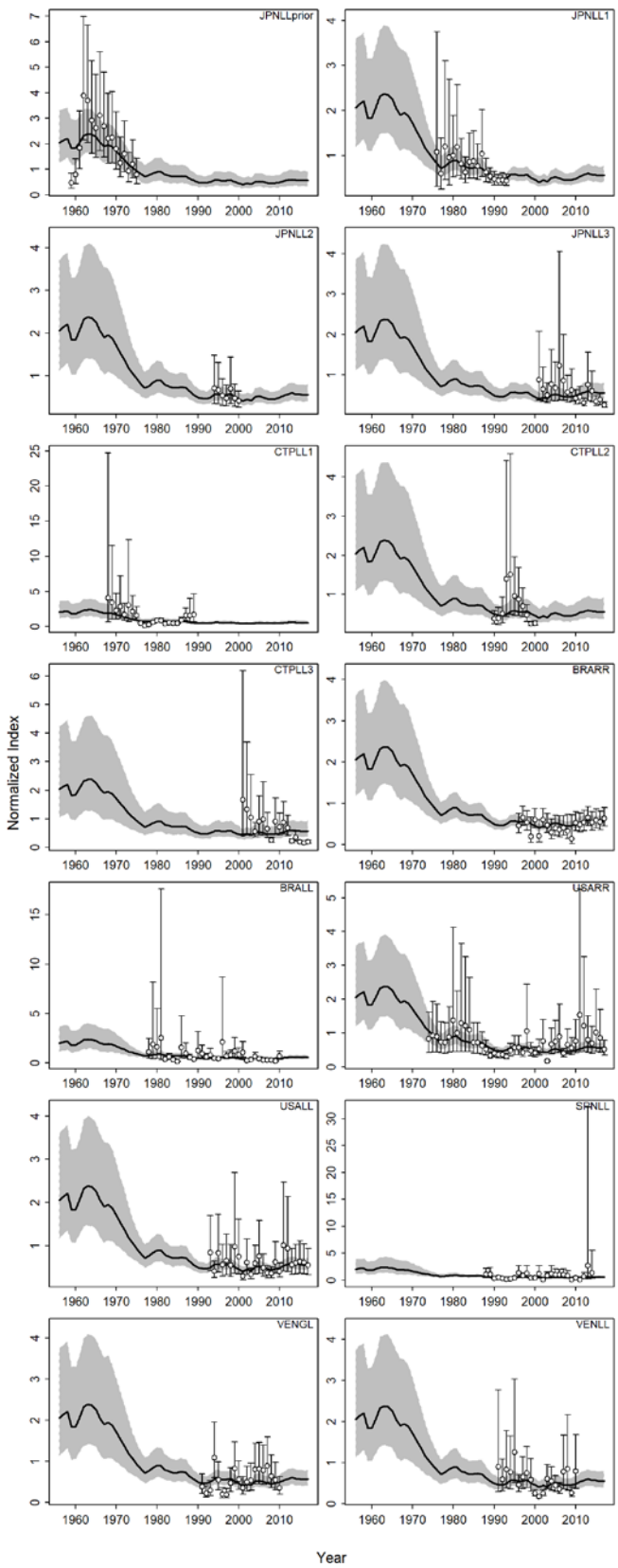

Figure 10. Time-series of observed (circle and SE error bars) and predicted (solid line) CPUE of white marlin in the Atlantic Ocean for the JABBA sensitivity run 2 (S2). Shaded grey area indicates 95% credibility intervals.

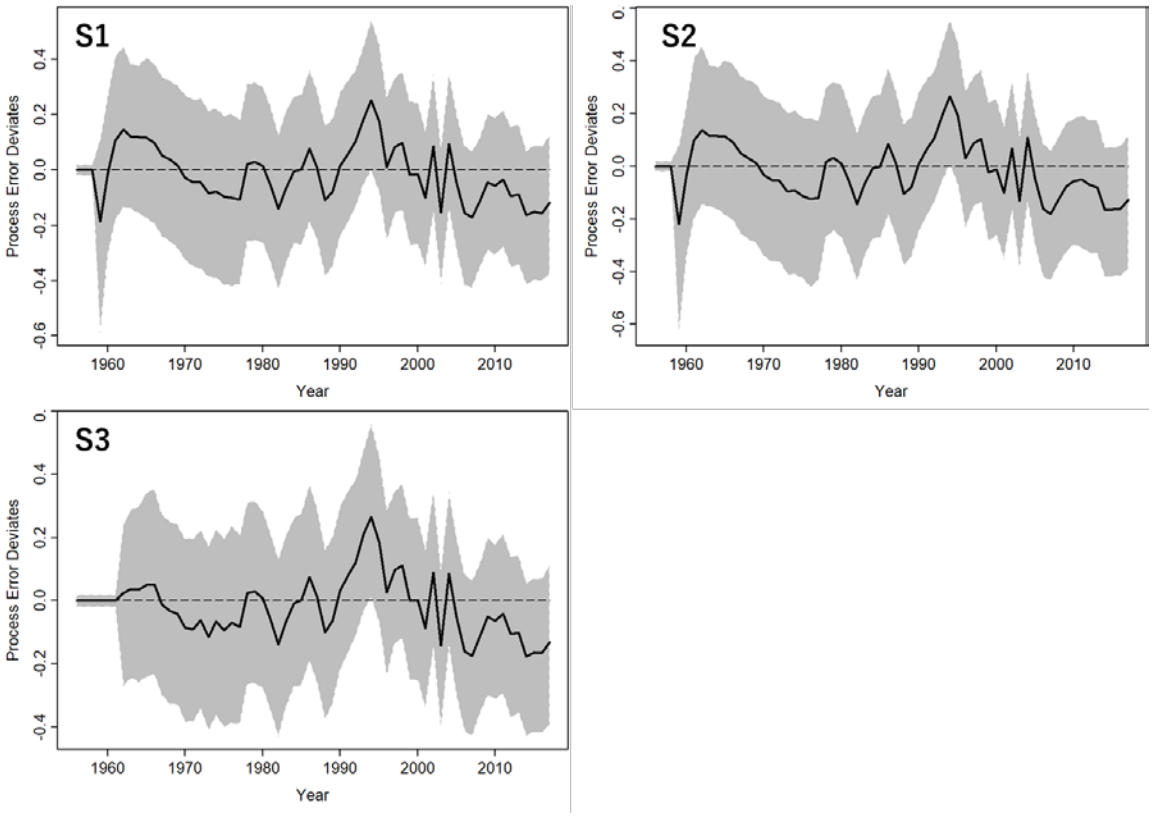

Figure 11. Process error deviates (median: solid line) of white marlin in the Atlantic Ocean for each JABBA model (S1- sensitivity run 1, included 13 CPUEs with the exclusion of only EU_Spain longline index; S2 - sensitivity run 2, included all 14 CPUEs, and; S3 - base case; same setting as S1 but removed data for 1959-1961 from the early Japanese longline index). Shaded grey area indicates 95% credibility intervals.

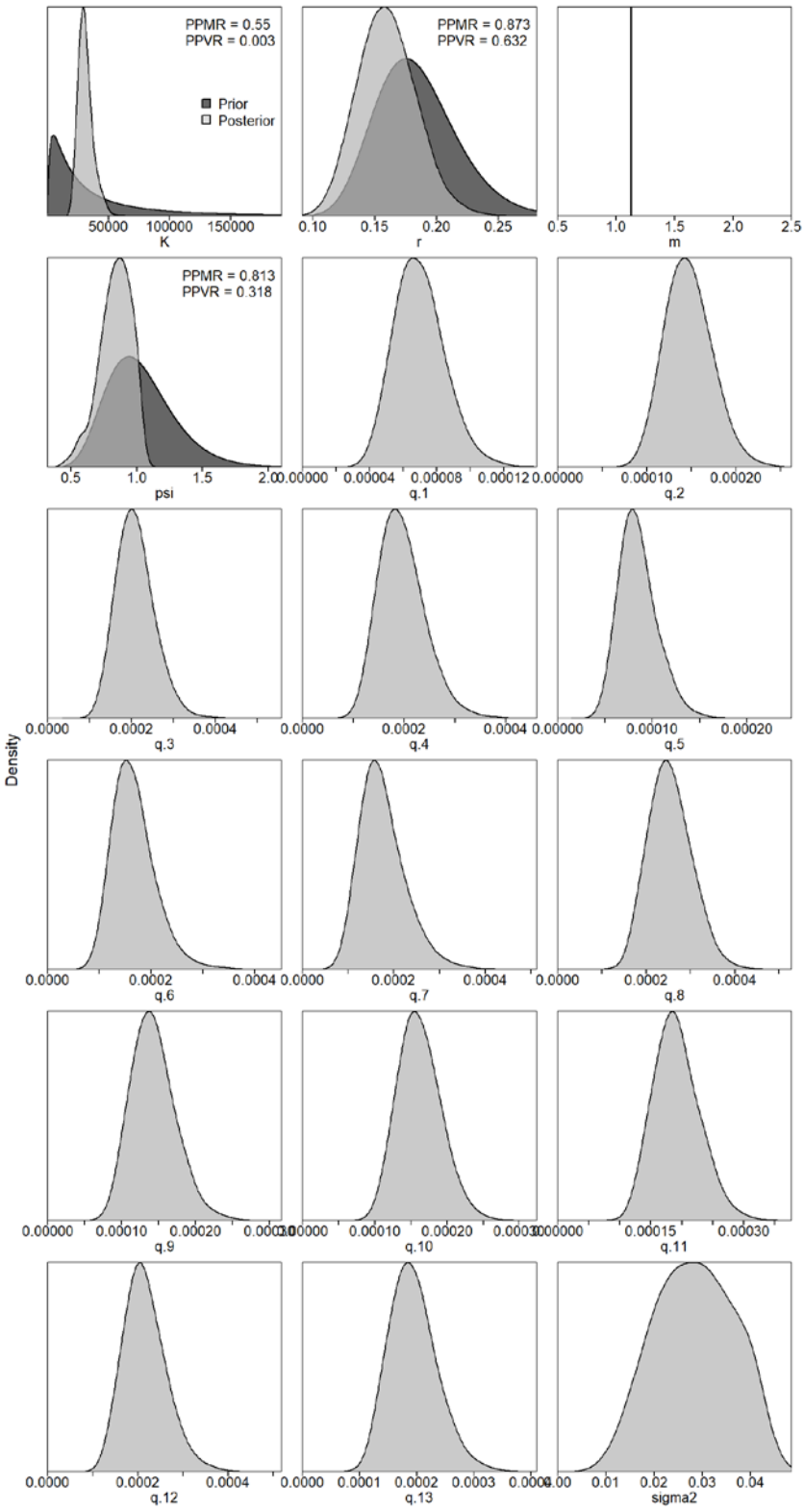

Figure 12. Prior and posterior distributions of various model and management parameters for the JABBA base case model (S3) for white marlin in the Atlantic Ocean.

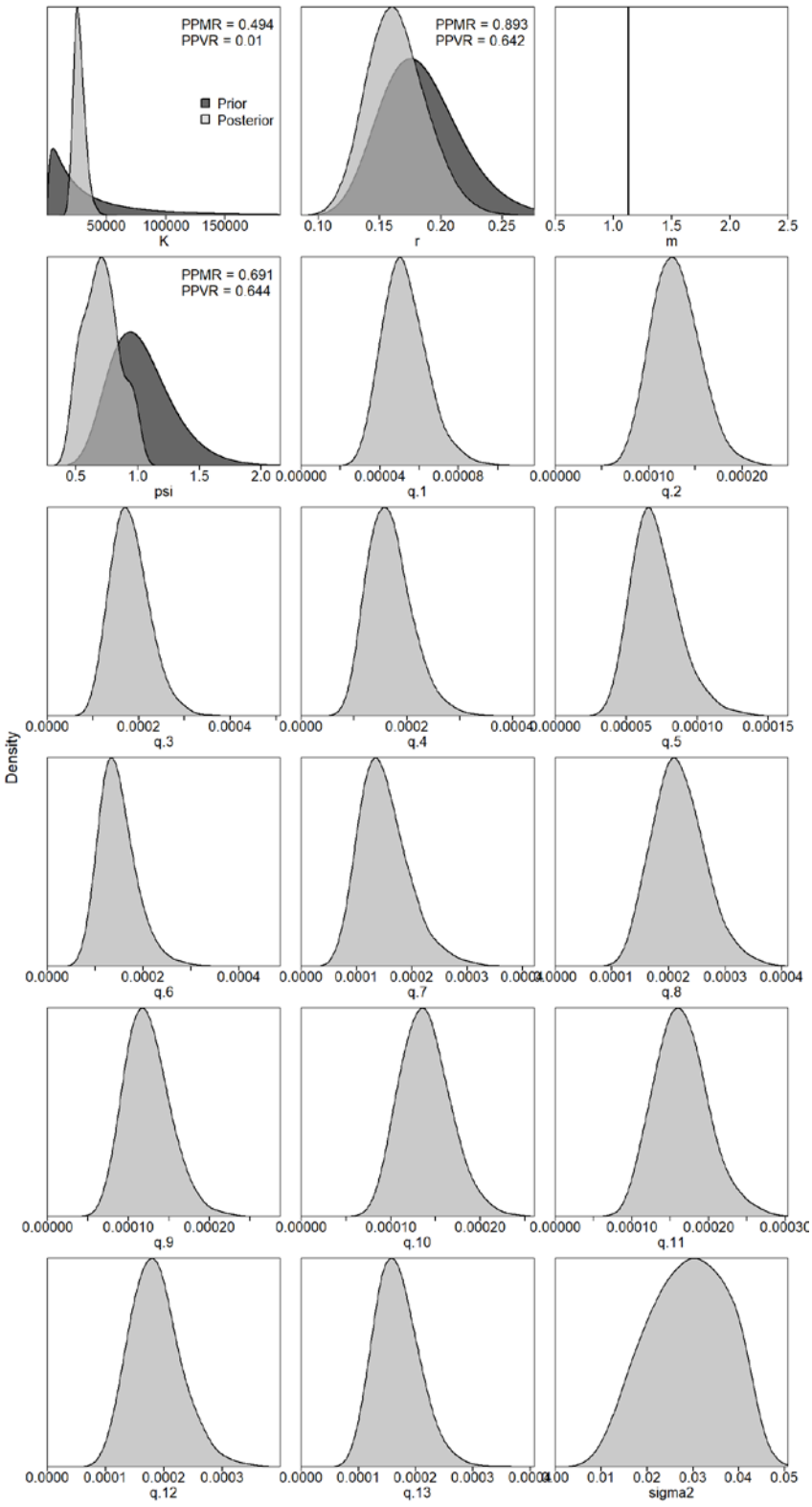

Figure 13. Prior and posterior distributions of various model and management parameters for the JABBA sensitivity run1 (S1) for white marlin in the Atlantic Ocean.

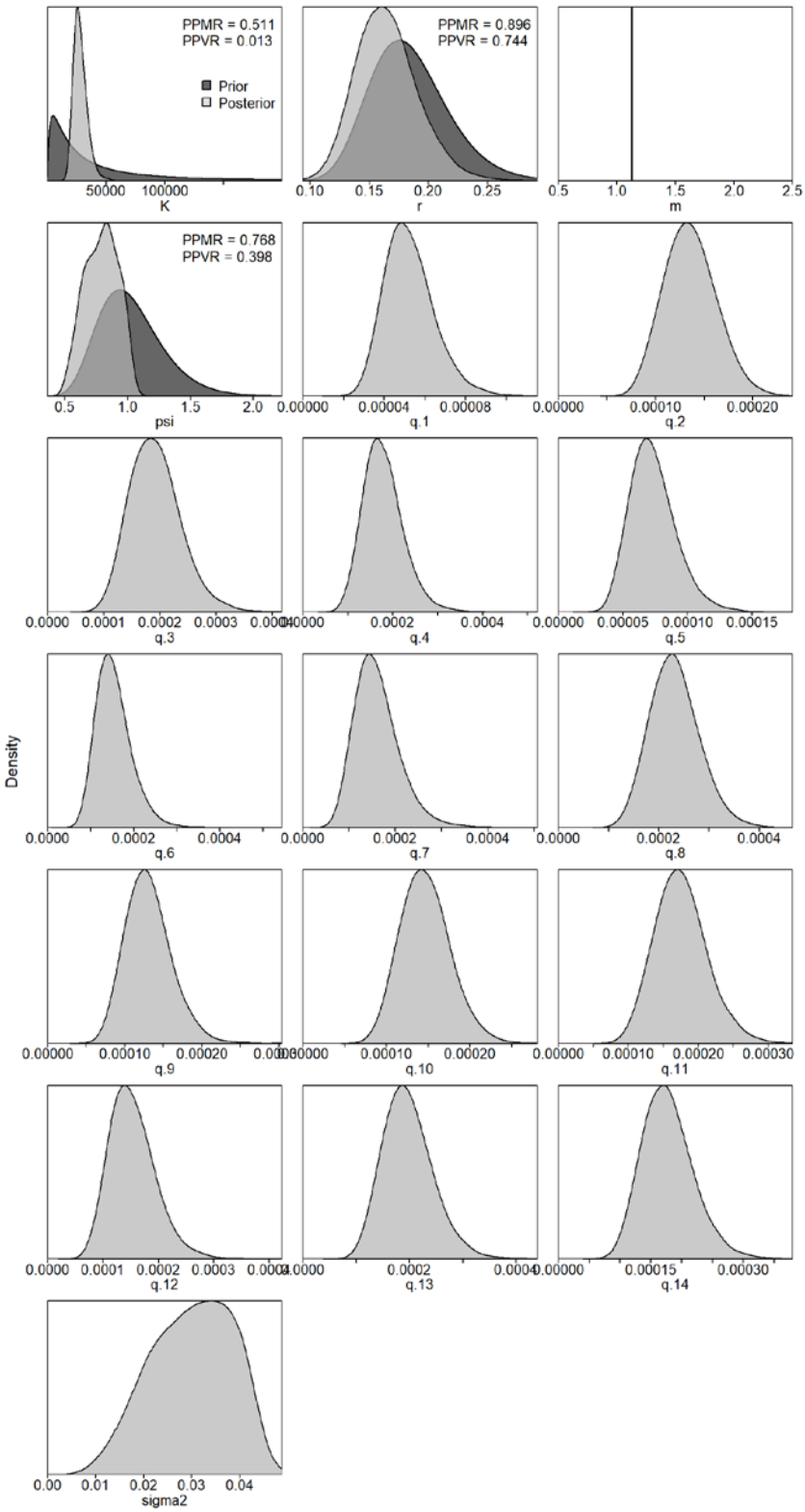

Figure 14. Prior and posterior distributions of various model and management parameters for the JABBA sensitivity run2 (S2) for white marlin in the Atlantic Ocean.

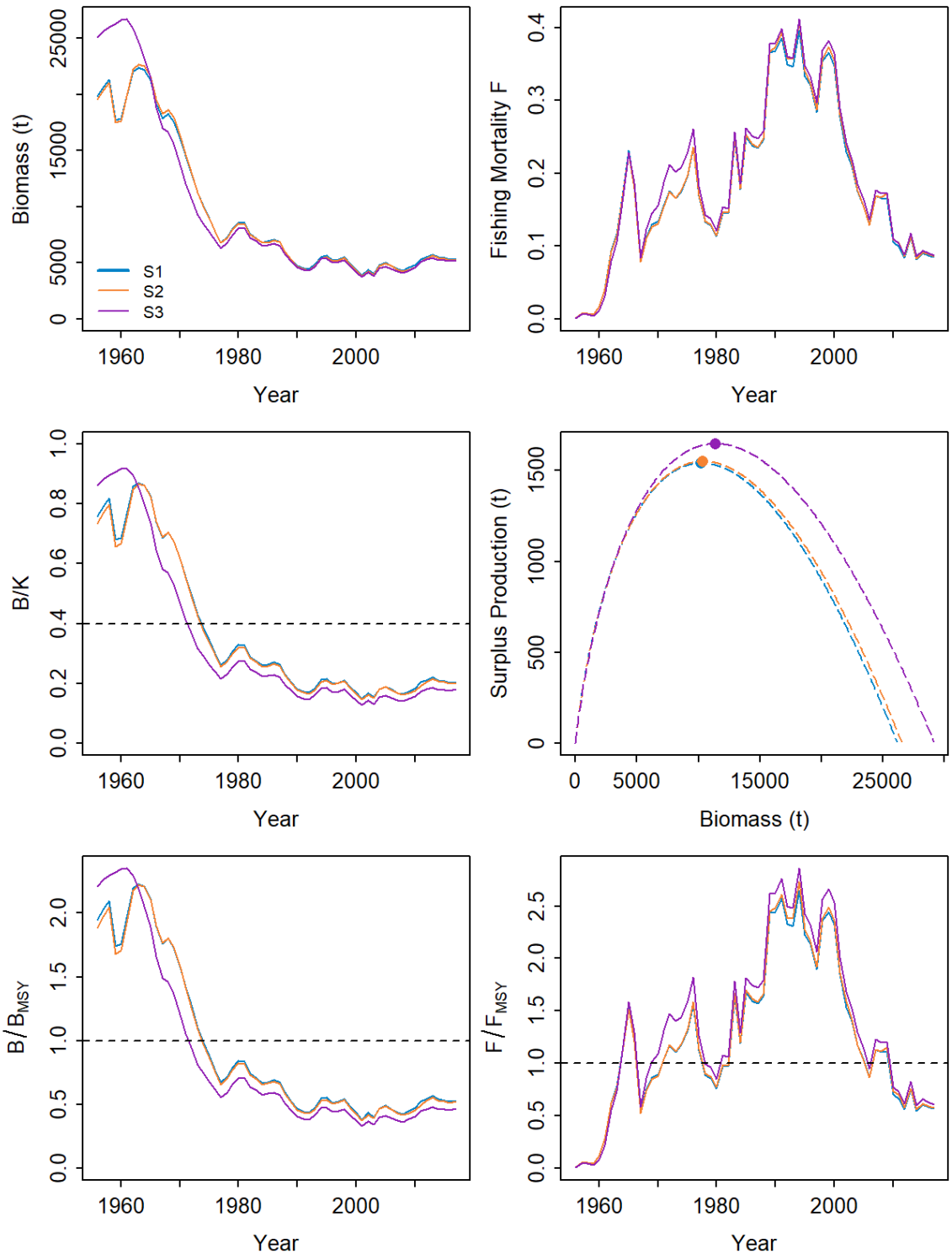

Figure 15. Comparison of biomass, fishing mortality (upper panels), biomass relative to K (B/K) and surplus production curve (middle panels), and biomass relative to B_{MSY} (B/B_{MSY}) and fishing mortality relative to F_{MSY} (F/F_{MSY}) (bottom panels) among JABBA scenarios (S1- sensitivity run 1, included 13 CPUEs with the exclusion of only Spanish longline index; S2 - sensitivity run 2, included all 14 CPUEs, and; S3 - base case; same setting as S1 but removed data for 1959-1961 in early Japanese longline index) for Atlantic white marlin.

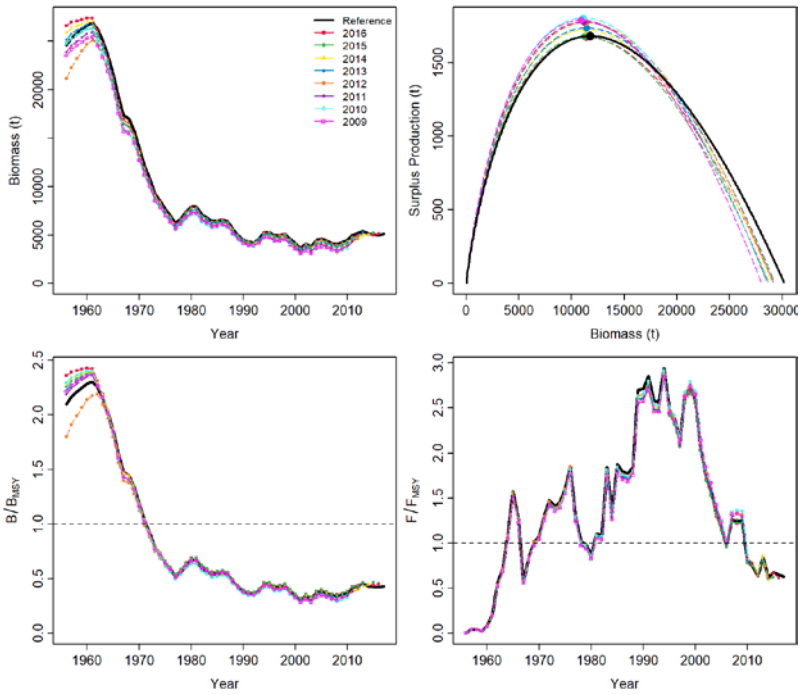

Figure 16. Retrospective analysis for stock biomass (t), surplus production function (maximum = MSY), B/B_{MSY} and F/F_{MSY} for the JABBA base case final model (S3) for Atlantic white marlin. The label "Reference" indicates the base case model fits to the entire time series 1956-2017. The numeric year label indicates the retrospective results from the retrospective 'peel', sequentially excluding CPUE data back to 2009.

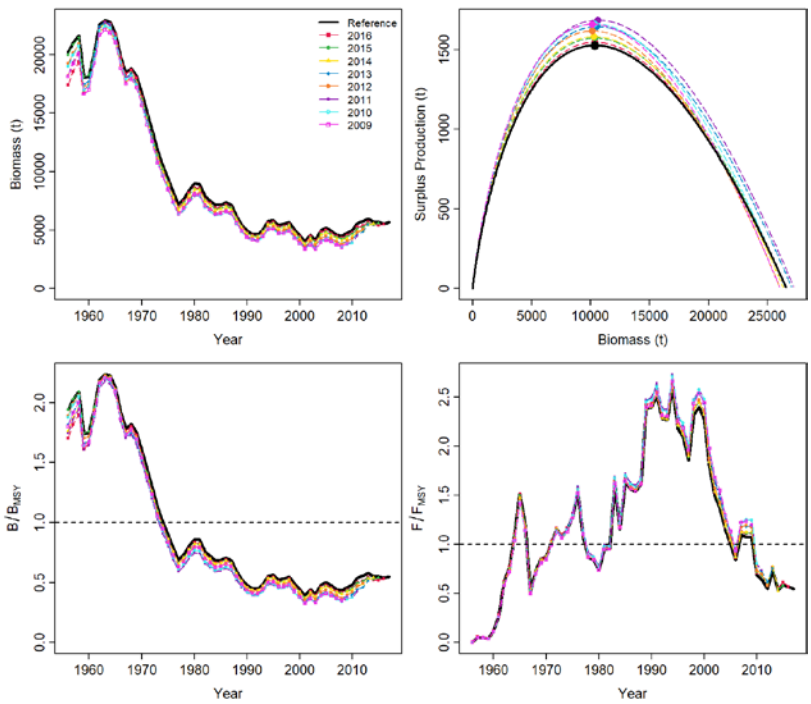

Figure 17. Retrospective analysis for stock biomass (t), surplus production function (maximum = MSY), B/B_{MSY} and F/F_{MSY} for the JABBA sensitivity run1 (S1) with EU_Spain longline index for Atlantic white marlin. The label "Reference" indicates the base case model fits to the entire time series 1956-2017. The numeric year label indicates the retrospective results from the retrospective 'peel', sequentially excluding CPUE data back to 2009.

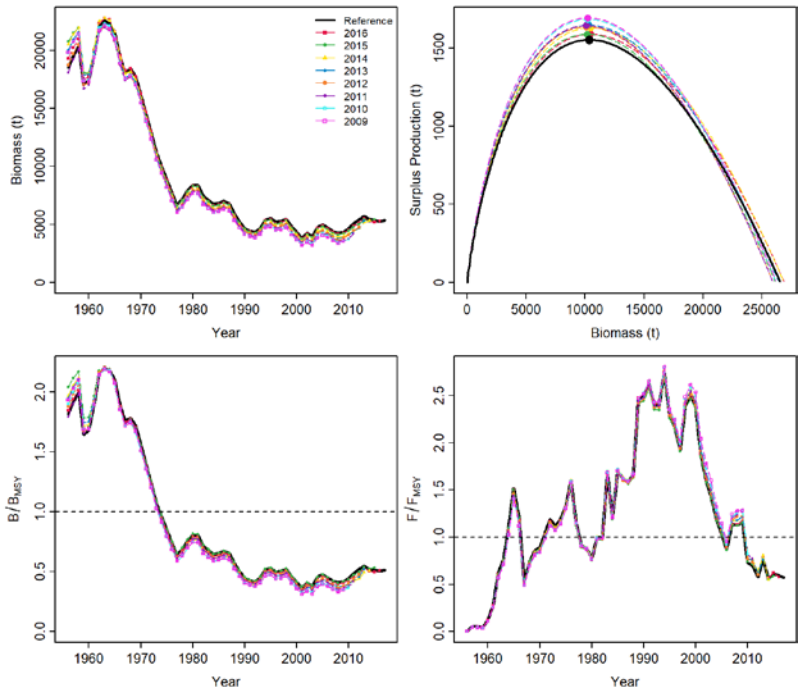

Figure 18. Retrospective analysis for stock biomass (t), surplus production function (maximum = MSY), B/B_{MSY} and F/F_{MSY} for the JABBA sensitivity run2 (S2) included all 14 CPUE indices for Atlantic white marlin. The label "Reference" indicates the base case model fits to the entire time series 1959-2017. The numeric year label indicates the retrospective results from the retrospective 'peel', sequentially excluding CPUE data back to 2009.

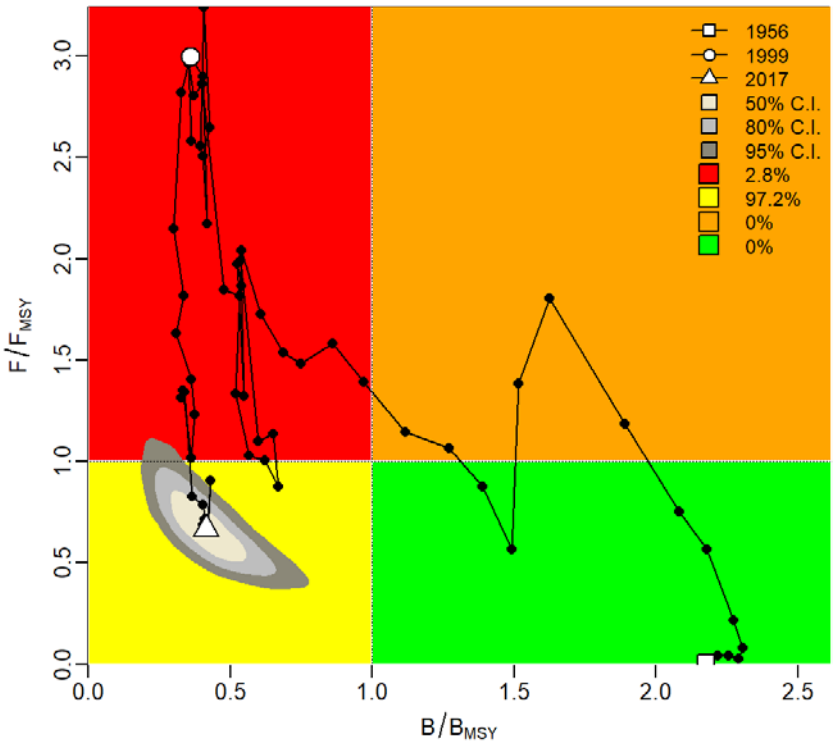

Figure 19. Kobe phase plot showing estimated trajectories (1959-2017) of B/B_{MSY} and F/F_{MSY} for the JABBA base case model (S3) for the Atlantic white marlin. Different grey shaded areas denote the 50%, 80%, and 95% credibility interval for the terminal assessment year. The probability of terminal year points falling within each quadrant is indicated in the figure legend.

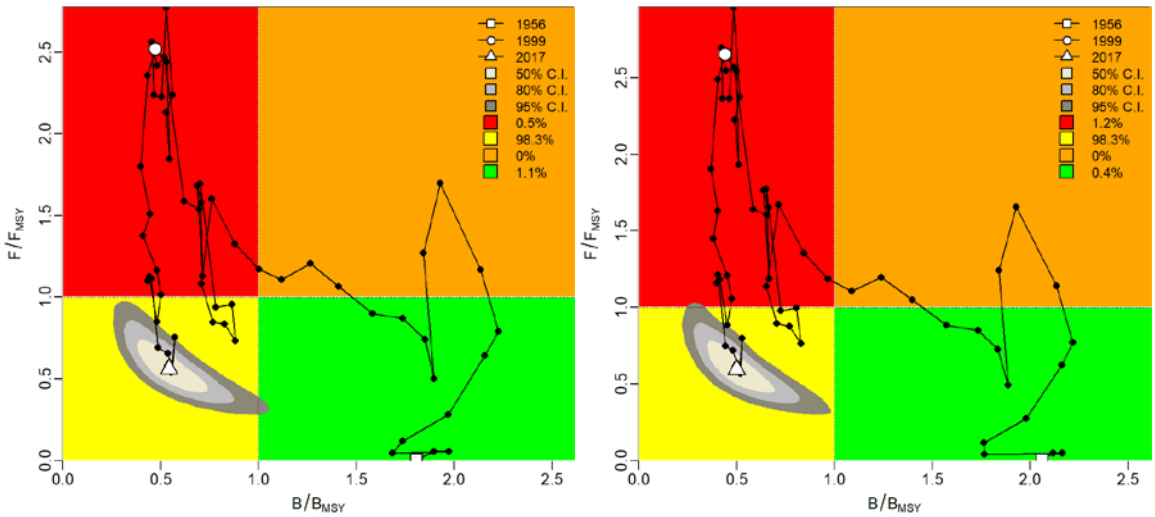

Figure 20. Kobe phase plots showing estimated trajectories (1959-2017) of B/B_{MSY} and F/F_{MSY} for the JABBA sensitivity runs 1 (S1, left) and 2 (S2, right). Different grey shaded areas denote the 50%, 80%, and 95% credibility interval for the terminal assessment year. The probability of terminal year points falling within each quadrant is indicated in the figure legend.

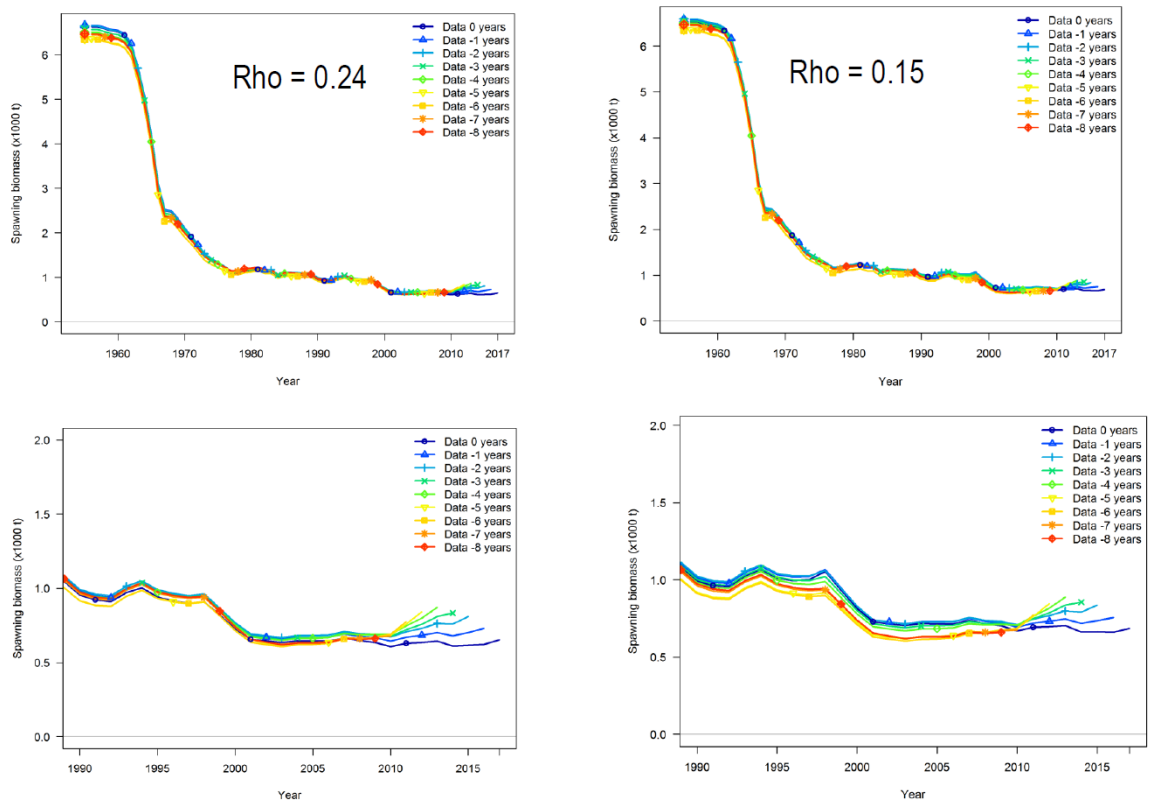

Figure 21. Retrospective pattern by stock synthesis models 4 (left panels) and 5 (right panels) of spawning stock biomass (upper panels: entire time series 1956-2017, lower panels: only after 1990).

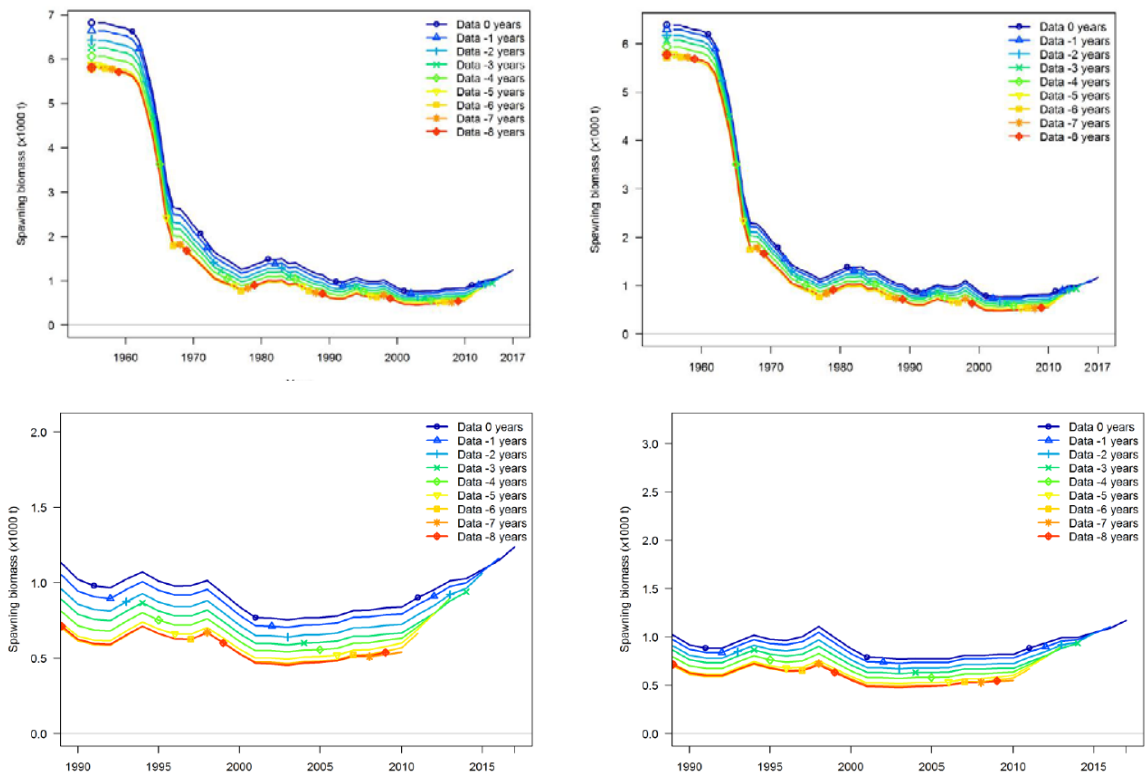

Figure 22. Retrospective pattern by stock synthesis models 6 (left panels) and 7 (right panels) of spawning stock biomass (upper panels: entire time series 1955-2017, lower panels: only after 1990).

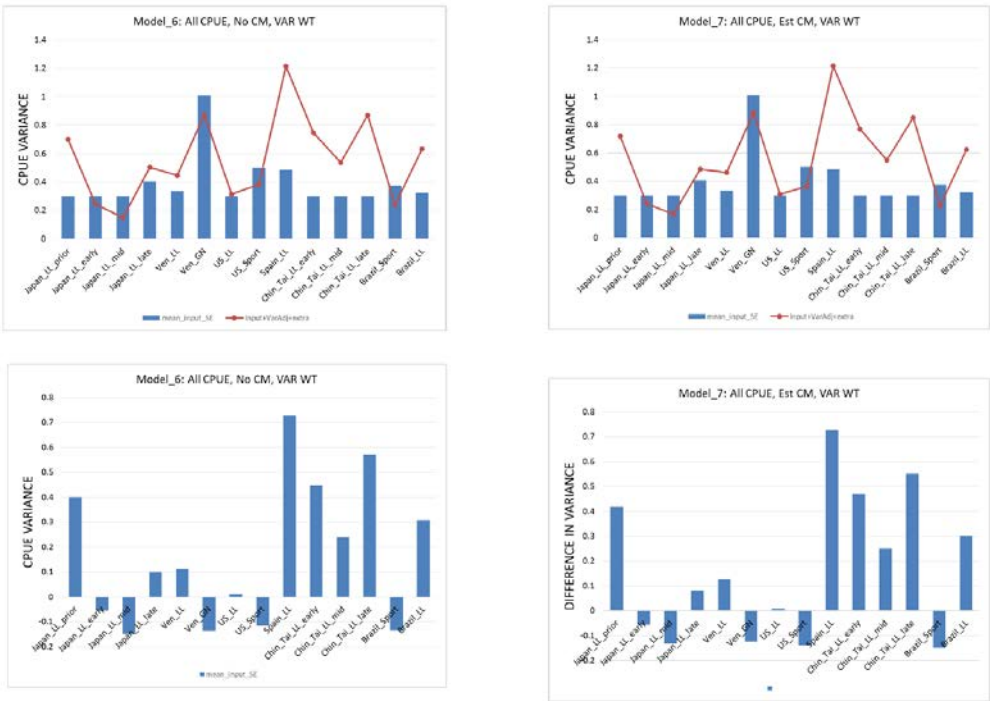

Figure 23. The estimated additive constant from reweighting CPUE indices in stock synthesis values in models 6 and 7.

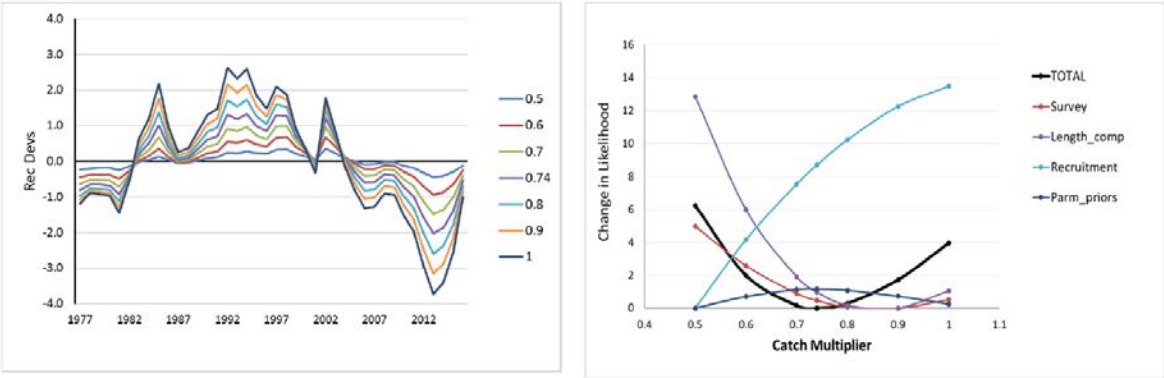

Figure 24. Trends of the estimates of recruitment deviations in stock synthesis run 2 assuming different levels of catch multiplier values from 0.5 up to 1 (left). Right plot shows the changes in overall likelihood fits in each scenario.

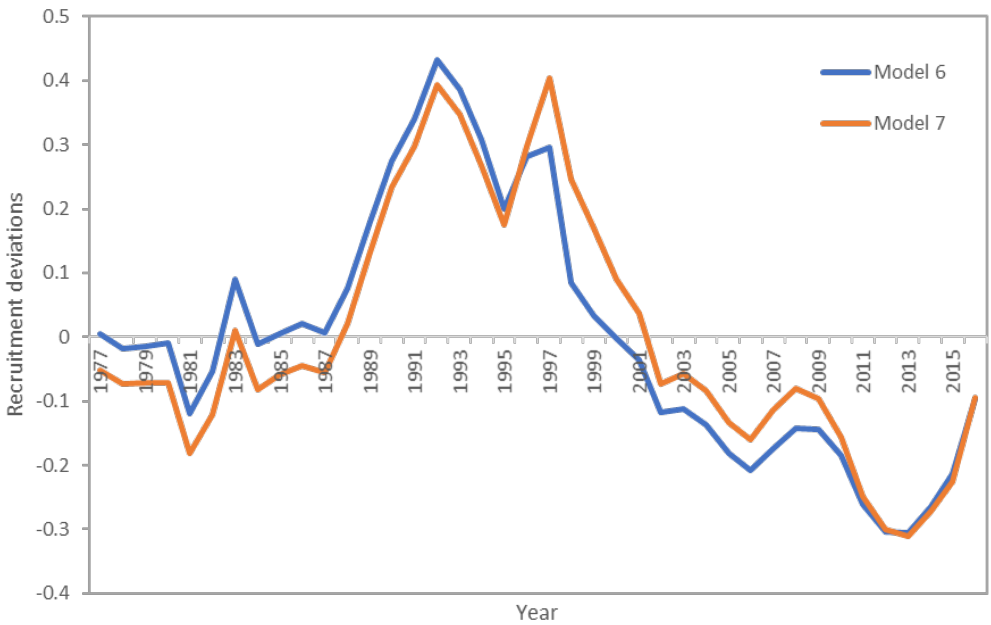

Figure 25. Recruitment deviations from stock synthesis runs model 6 and 7.

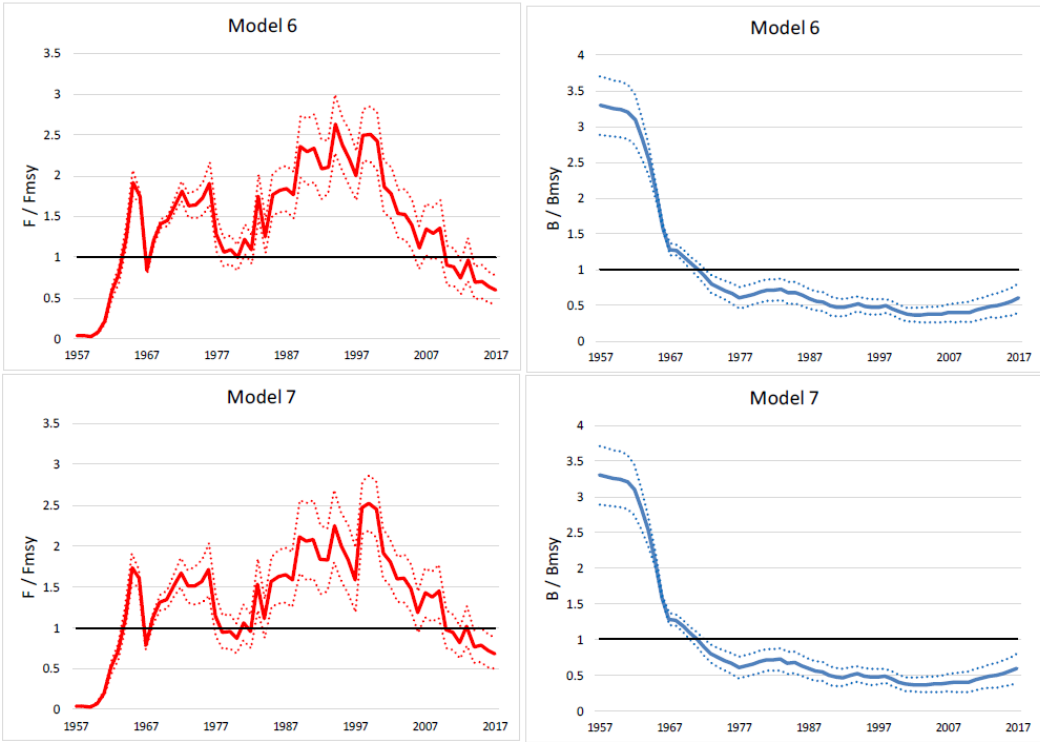

Figure 26. Estimated annual trends of F/F_{MSY} and B/B_{MSY} from the stock synthesis runs models 6 and 7 with 95% confidence bounds for Atlantic white marlin.

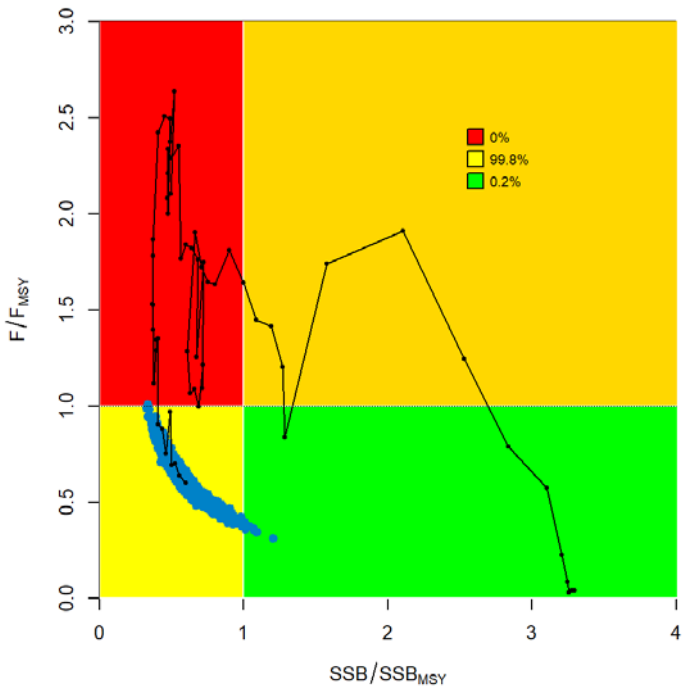

Figure 27. Kobe phase plot showing estimated trajectories (1959-2017) of B/B_{MSY} and F/F_{MSY} for the Stock Synthesis model 6 for the Atlantic white marlin. The probability of terminal year points falling within each quadrant is indicated in the figure legend.

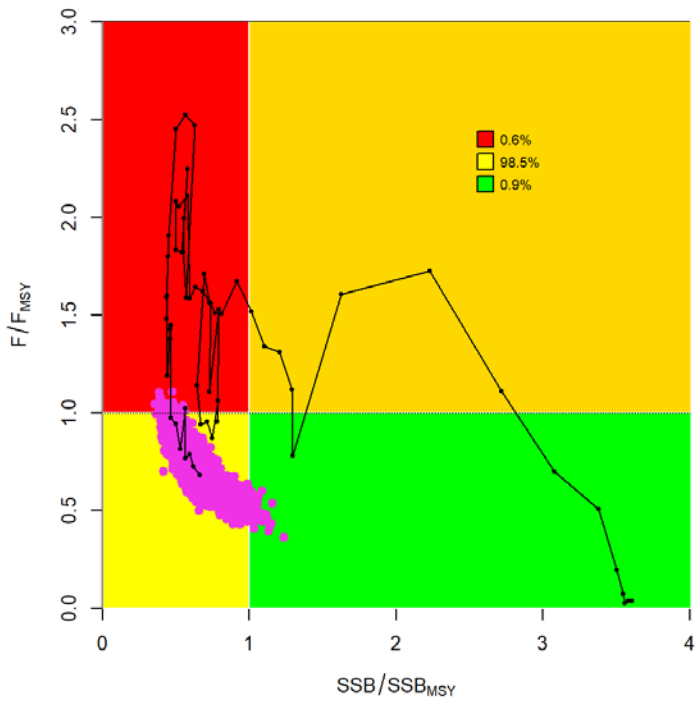

Figure 28. Kobe phase plot showing estimated trajectories (1959-2017) of B/BMSY and F/FMSY for the Stock Synthesis model 7 for the Atlantic white marlin. The probability of terminal year points falling within each quadrant is indicated in the figure legend.

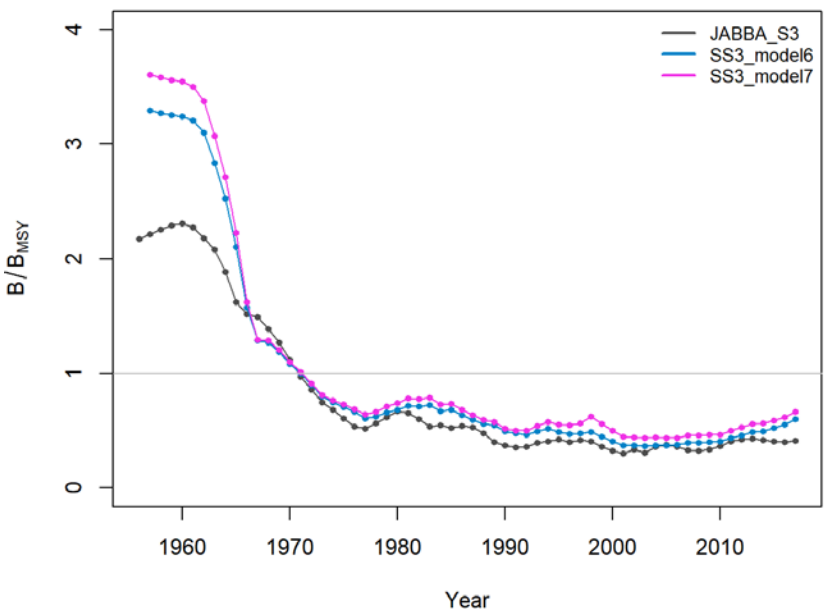

Figure 29. Biomass relative to BMSY (B/BMSY) for the final base cases of JABBA (S3, black) and Stock Synthesis (models 6 and 7, blue and pink, respectively) models for the Atlantic white marlin**.**

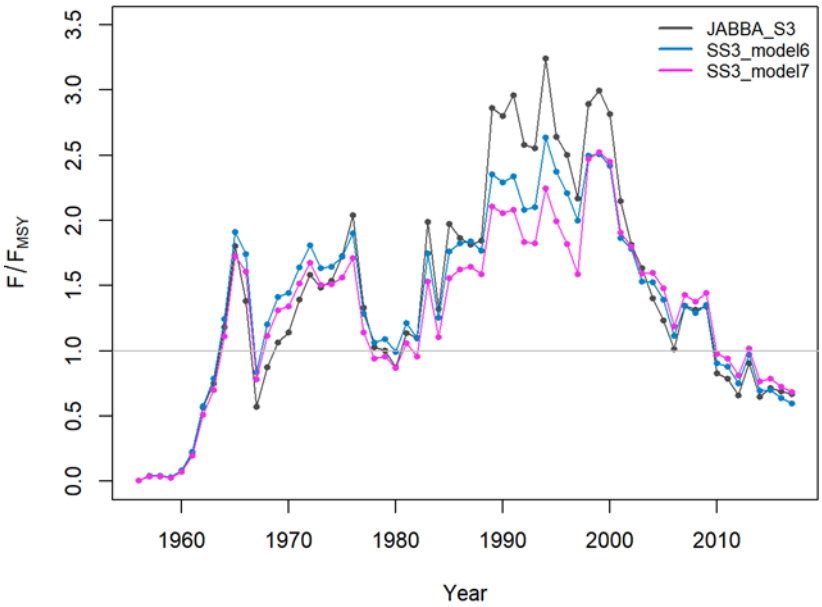

Figure 30. Fishing mortality relative to FMSY (F/FMSY) for the final base cases of JABBA (S3, black) and Stock Synthesis (models 6 and 7, blue and pink, respectively) models for the Atlantic white marlin.

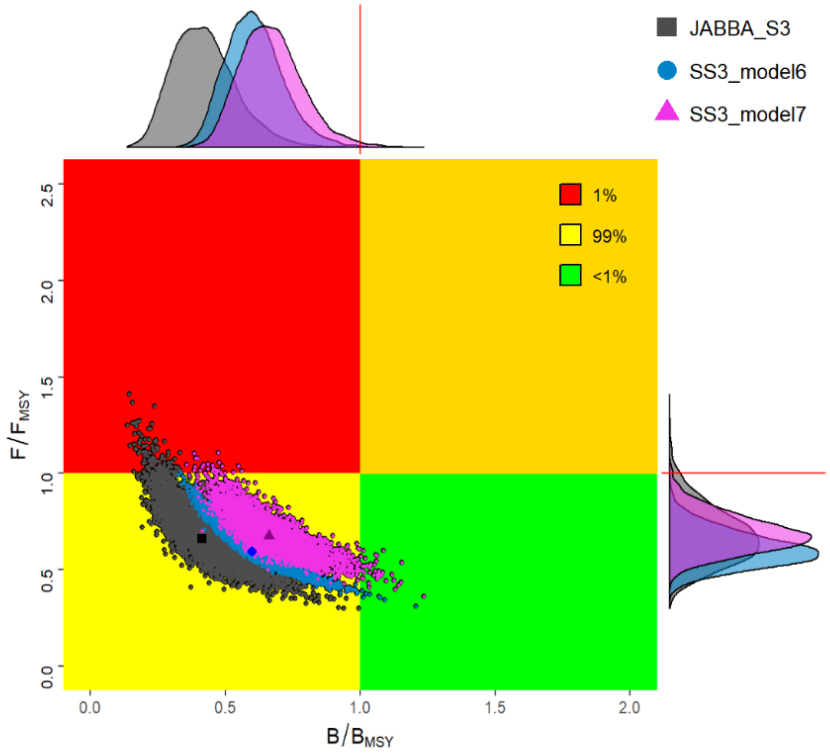

Figure 31. Combined Kobe plots for the final base cases of for the final base cases of JABBA (S3, grey) and Stock Synthesis (models 6 and 7, blue and pink, respectively) models for the Atlantic white marlin.

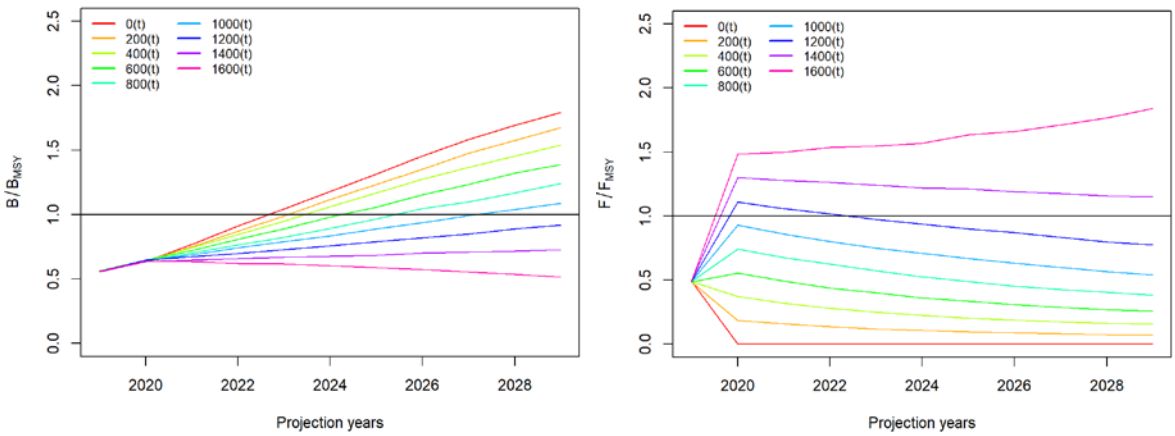

Figure 32. Trends of projected relative biomass (left panel, B/B_{MSY}) and fishing mortality (right panel, F/F_{MSY}) of Atlantic white marlin under different TAC scenarios (0 – 1600 t) from JABBA final base model (S3). Each line represents the median of 5000 MCMC iterations by projected year. The iterations where fishing mortality levels exceeded 9 for F/FMSY were replaced to 9 (only JABBA).

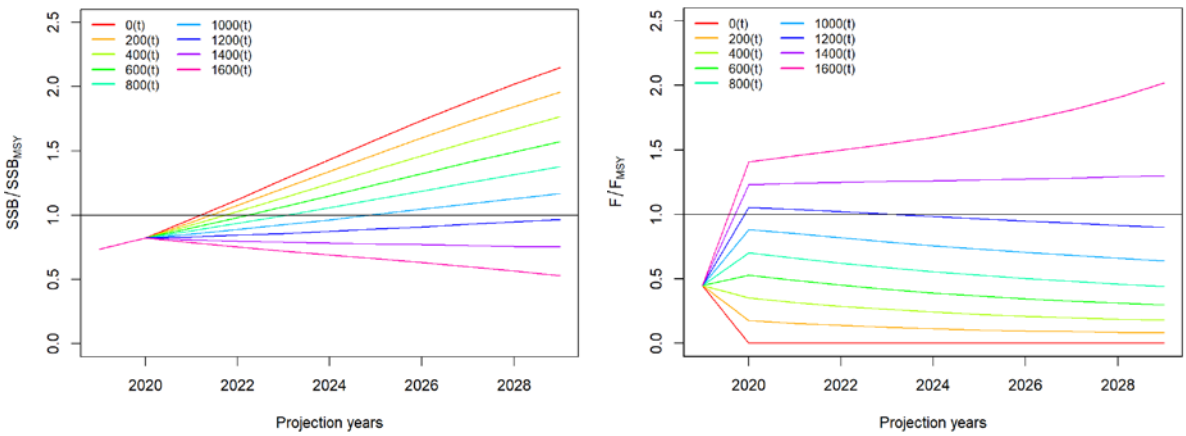

Figure 33. Trends of projected relative spawning stock biomass (left panel, SSB/SSB_{MSY}) and fishing mortality (right panel, F/F_{MSY}) of Atlantic white marlin under different TAC scenarios (0 – 1600 t) from SS3 final base model (model 6). Each line represents the median of 5000 MVN iterations by projected year.

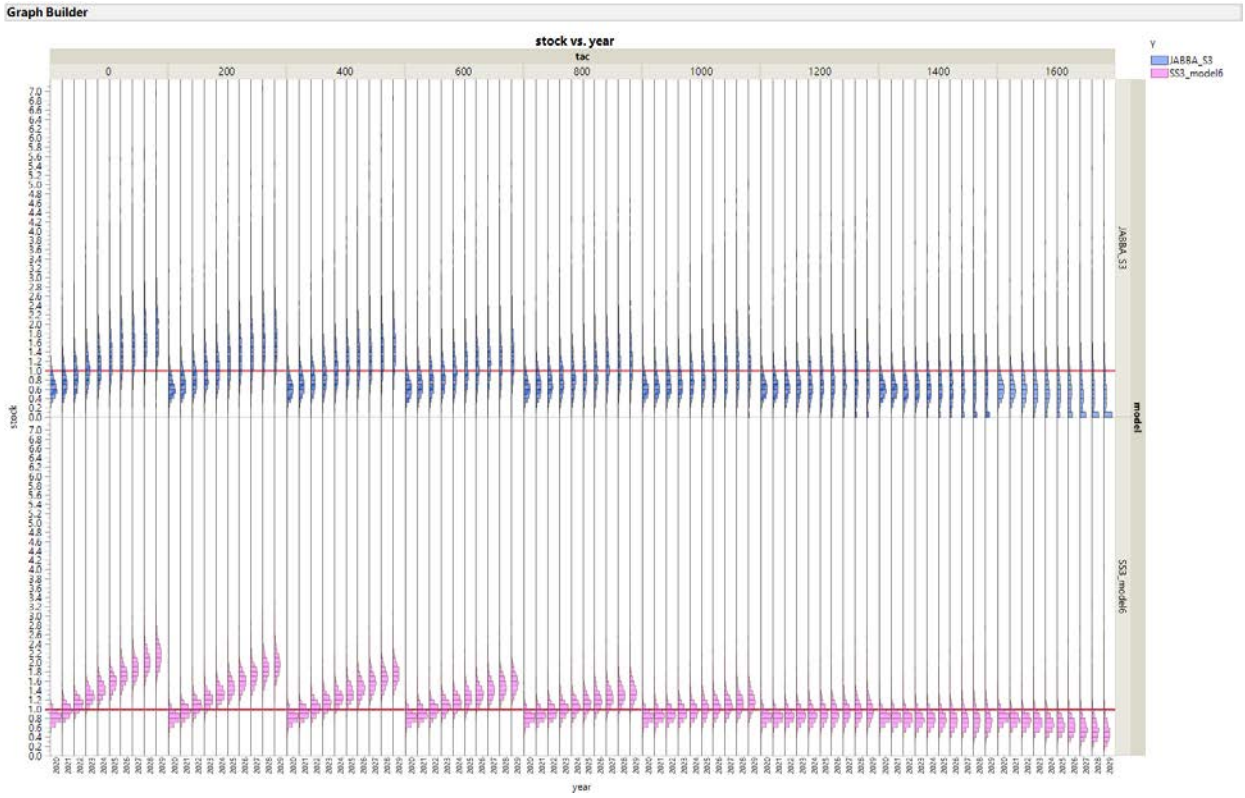

Figure 34. Histogram of B/B_{MSY} by year, constant catch scenario, and stock assessment method (top panels for JABA S3, and bottom panels for SS3 model 6). The plots show the histograms for the projections scenarios of constant catch of 0 - 1600 t by each assessment model in the 2019 Atlantic white marlin assessment.

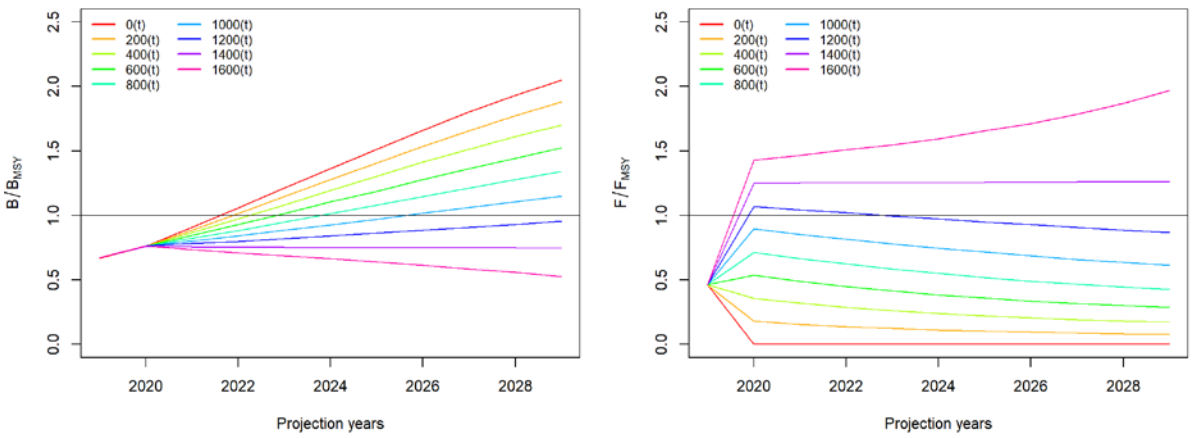

Figure 35. Combined trends of projected relative biomass (left panel, B/B_{MSY}) and fishing mortality (right panel, F/F_{MSY}) of Atlantic white marlin under different TAC scenarios (0 – 1600 t) from JABBA final base model (S3) and SS3 (model 6) for the period between 2019 and 2029. Each line represents the median of combined 5000 MCMC (JABBA) or MVN (SS3) iterations at the beginning of each calendar year. The projection used 458 t which corresponds to the carryover of the catch in 2017 for the catches in 2018 and 2019. The iterations where fishing mortality levels exceeded 9 for F/F_{MSY} were replaced to 9 (only JABBA).

Appendix 1

Agenda

1. Opening, adoption of Agenda and meeting arrangements
2. Summary of updated data submitted after the Data Preparatory meeting and before the assessment data
   - 2.1. Catches
   - 2.2. Indices of abundance
   - 2.3. Biology
   - 2.4. Length compositions
   - 2.5. Other relevant data
3. Methods relevant to the assessment
   - 3.1. Production models
   - 3.2. Length-based age-structured models: Stock Synthesis
   - 3.3. Other methods
4. Stock status results
   - 4.1. Production models
   - 4.2. Length-based age-structured models: Stock Synthesis
   - 4.3. Other methods
   - 4.4. Synthesis of assessment results
5. Projections
   - 5.1. Production models
   - 5.2. Length-based age-structured models
   - 5.3. Synthesis of projections
6. Recommendations
   - 6.1. Research and statistics
   - 6.2. Recommendations with financial implications
   - 6.3. Management
7. Responses to the Commission
8. Other matters
9. Adoption of the report and closure

Appendix 2

List of Participants

CONTRACTING PARTIES

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

CÔTE D'IVOIRE
Konan, Kouadio Justin
Chercheur Hidrobiologiste, Centre de Recherches Océanologiques (CRO), 29 Rue des Pêcheurs, BP V 18, Abidjan 01
Phone: +225 07 625 271, Fax: +225 21 351155, E-Mail: konankouadjustin@yahoo.fr

JAPAN
Ijima, Hirotaka
Associate Researcher, Tuna Fisheries Resources Group; Tuna an Skipjack Resources Division, National Research Institute of Far Seas Fisheries, 5-7-1, Chome Orido, Shizuoka-Shi Shimizu-Ku 424-8633
Phone: +81 54 336 5835, Fax: +81 543 35 9642, E-Mail: ijima@affrc.go.jp

MEXICO
Ramírez López, Karina
Instituto Nacional de Pesca y Acuacultura - Veracruz, Av. Ejército Mexicano No.106 - Colonia Exhacienda, Ylang Ylang, C.P. 94298 Boca de Río Veracruz
Phone: +52 22 9130 4520, E-Mail: kramirez_inp@yahoo.com; kramirez.inp@gmail.com

SENEGAL
Ba, Kamarel
Docteur en Sciences halieutiques et modélisation, Ministère de l'Agriculture et de l'Equipment Rural, Institut Senegalais de Recherches Agricoles (ISRA), Centre de Recherches Oceanographiques de Dakar Thiaroye (CRODT), Dakar
Phone: +221 77 650 52 32, E-Mail: kamarel2@hotmail.com

Sow, Fambaye Ngom
Chercheur Biologiste des Pêches, Centre de Recherches Océanographiques de Dakar Thiaroye, CRODT/ISRA, LNERV - Route du Front de Terre - BP 2241, Dakar
Phone: +221 3 0108 1104; +221 77 502 67 79, Fax: +221 33 832 8262, E-Mail: famngom@yahoo.com

TRINIDAD & TOBAGO
Martin, Louanna
Fisheries Officer, Ministry of Agriculture, Land & Fisheries, Fisheries Division, 35 Cipriani Boulevard, Port of Spain
Phone: +868 634 4504; 868 634 4505, Fax: +868 634 4488, E-Mail: louannamartin@gmail.com; lmartin@fp.gov.tt

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
Phone: +1 305 586 6589, Fax: +1 305 361 4562, E-Mail: craig.brown@noaa.gov

Ambrose, Alexandria
University of Miami intern, Rosenstiel School of Marine and Atmospheric Science, 4600 Rickenbacker Causeway, Florida Miami 33149
Phone: +1 305 421 4316, E-Mail: alexandria.ambrose13@gmail.com; aambros1@student.savannahstate.edu

Cass-Calay, Shannon
NOAA Fisheries, Southeast Fisheries Center, Sustainable Fisheries Division, 75 Virginia Beach Drive, Miami Florida 33149
Phone: +1 305 361 4231, Fax: +1 305 361 4562, E-Mail: shannon.calay@noaa.gov

Denson, Latreese
PhD candidate, Rosenstiel School of Marine and Atmospheric Science, 4600 Rickenbacker Causeway, Miami, Florida 33149
Phone: +1 305 421 4316, E-Mail: ldenson@rsmas.miami.edu; lxd312@miami.edu

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

Die, David
Cooperative Institute of Marine and Atmospheric Studies, University of Miami, 4600 Rickenbacker Causeway, Miami Florida 33149
Phone: +1 305 458 0749, Fax: +1 305 421 4607, E-Mail: ddie@rsmas.miami.edu

Forrestal, Francesca
Cooperative Institute of Marine and Atmospheric Studies, University of Miami, RSMAS/CIMAS, 4600 Rickenbacker Causeway, Miami Florida 33149
Phone: +1 305 421 4831, E-Mail: fforrestal@miami.edu

Gibbs, Briana
University of Miami, Cooperative Institute of Marine and Atmospheric Studies, 4600 Rickenbacker Causeway, Miami FL 33149
Phone: +1 949 274 0600, E-Mail: briana.gibbs@rsmas.miami.edu; b.gibbs@miami.edu

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

Norelli, Alexandra
University of Miami, Cooperative Institute for Marine & Atmospheric Studies, CIMAS Office 303, RSMAS, 4600 Rickenbacker Causeway, Miami FL 33149
Phone: +1 203 918 0949, E-Mail: alexandra.norelli@rsmas.miami.edu; apn26@miami.edu

Schirripa, Michael
NOAA Fisheries, Southeast Fisheries Science Center, 75 Virginia Beach Drive, Miami Florida 33149
Phone: +1 305 361 4568; +1 786 400 0649, Fax: +1 305 361 4562, E-Mail: michael.schirripa@noaa.gov

Snodgrass, Derke
Sustainable Fisheries Division, NOAA Fisheries, 75 Virginia Beach Drive, Miami FL 33149
Phone: +1 305 361-4590, E-Mail: derke.snodgrass@noaa.gov

Willis, Miranda
Rosenstiel School of Marine and Atmospheric Science, 4600 Rickenbacker Causeway, Miami Florida 33149
Phone: +1 786 400 6360, E-Mail: miranda.willis@rsmas.miami.edu

Wilson, Adrianne
PhD student, Rosenstiel School of Marine and Atmospheric Science, 4600 Rickenbacker Causeway, Florida Miami 33149
Phone: +1 305 421 4316, E-Mail: adrianne.wilson@rsmas.miami.edu

SCRS VICE-CHAIRMAN

Coelho, Rui
SCRS Vice-Chairman, Portuguese Institute for the Ocean and Atmosphere, I.P. (IPMA), Avenida 5 de Outubro, s/n, 8700-305 Olhão, Portugal
Phone: +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
Neves dos Santos, Miguel
Ortiz, Mauricio
Kimoto, Ai

Appendix 3

List of Papers and Presentations

SCRS/2019/046	Standardized yields of the white marlin (*Kajikia albida*) and the roundscale spearfish (*Tetrapturus georgii*) caught as bycatch of the Spanish surface longline fishery targeting swordfish (*Xiphias gladius*) in the Atlantic Ocean.	Ramos-Cartelle A., Garcia-Cortes B., Fernandez-Costa J., and Mejuto J.
SCRS/2019/047	Update of scientific observations of white marlin (*Kajikia albida*) in the Spanish surface longline fishing fleet targeting swordfish in the Atlantic in the period 1993 - 2018.	Garcia-Cortes B., Ramos-Cartelle A., Fernandez-Costa J., and Mejuto J.
SCRS/2019/103	Unifying parameterizations between age-structured and surplus production models: an application to Atlantic white marlin (*Kajika albida*) with simulation testing	Winker H., Mourata B., and Chang Y.
SCRS/2019/104	Developing of Bayesian state-space surplus production model JABBA for assessing Atlantic white marlin (*Kajikia albida*) stock	Mourato B., Winker H., Carvalho F., and Ortiz M.
SCRS/2019/106	Survival and sex ratio of white marlin (*Kajikia albida*) caught in the Taiwanese longline fishery in the Atlantic Ocean	Su N.J., and Lu J.L.
SCRS/2019/110	Current status of the white marlin (*Kajikia albida*) stock in the Atlantic Ocean 2019: predecisional stock assessement model	Schirripa M.

Appendix 4

SCRS Document Abstracts

SCRS/2019/046 Standardized yields of *Kajikia albida+Tetrapturus georgii* were obtained from 27,481 recorded trips (887.86 x106 hooks) by the surface longline fleet targeting swordfish in the fishing areas of the Atlantic during the period 1988-2017. The observations represent about 95% of the total fishing effort of this fleet during the combined period. Roughly 4.64% of the trips recorded showed a positive catch of these species. Because of their low prevalence in this fishery, the standardized yields were calculated using a Generalized Linear Mixed Model, assuming a delta-lognormal error distribution. An overall flat trend was predicted for the whole period considered, with some annual fluctuations. The very low values predicted for the last three years were caused by the implementation of drastic domestic regulations. Some other considerations are also discussed, such as a high inter-annual variability, considered biologically unlikely, and uncertainty in the data, possibly caused by factors such as dead discards, live releases, species misidentification and current regulations.

SCRS/2019/047 A description of 1710 individuals recorded as white marlin during the period 1993-2018 is presented. 21% of the fishing sets were positive for the capture of at least one specimen for those areas considered. The overall prevalence of this species over all fish species combined was 0.65% in number and 0.52% in weight. The overall prevalence over Istiophoridae was 25.12% and 12.61% in number and weight, respectively. A discussion on the applicability of these values is included. Sizes were between 95 and 285 cm LJFL but catches of individuals smaller than 145 cm are very rare. The overall sex-ratio of females was 42.5%. Sex-ratio at size indicates an increase in the percentage of females in sizes larger than 165 cm. Only 7 females of the total 170 females with gonads analyzed presented a high gonadosomatic index. Overall nominal CPUE in weight was higher for males (2.7 kg DW/1000 hooks) than females (1.81 kg DW/1000 hooks). For the whole period analyzed, 16.3% of the specimens observed were discarded and 7.5% were released alive, although different patterns can be discerned over time.

SCRS/2019/103 Integrated Age-structured models (e.g. Stock Synthesis), and surplus production models (e.g. JABBA) are increasingly run in parallel during stock assessments of tuna and tuna-like species. Yet, the choice of parameterization for the two different model types may not always be compatible, which can violate the validity model comparison and consequently inferences about the stock status. Here, we use simulation testing to evaluate an approach that aims to unify the model parameterization between Stock Synthesis and JABBA. Central to this approach is the application of an age-structured equilibrium model (ASEM) to translate a set of typical Stock Synthesis input parameters into the intrinsic rate of population increase r and the shape parameter m of the Pella-Tomlison SPM. We apply this approach using the age- and sex-specific stock parameters for Atlantic white marlin (*Kajikia albida*) and approximate the functional form of a 16-parameter yield curve for an age- and sex-structured stock to approximate by the 3-parameter Pella surplus production curve. We use an age-structured simulation framework to compare the performance of JABBA fitted to the simulated data with priors that were approximated as a function of (1) spawning biomass (SB-model) or (2) exploitable biomass (EB-model). Results from our simulations showed that the SB-model produced positively biased estimates of the stock status, which could be fairly accurately estimated with EB-model, while both models slightly underestimated MSY on average. The satisfactory confidence interval coverage for the true stock status quantities SB/SBMSY and F/FMSY for the EB-model, suggests that a correctly specified JABBA model provides, in principle, a parsimonious framework for billfish assessments with comparable population dynamics. Considering three alternative steepness h scenarios (h = 0.5, h = 0.6 and h = 0.7) and admitting reasonable uncertainty about M, we propose three sets steepness-specific priors for r and m input values for consideration in 2019 JABBA assessments scenarios for Atlantic white marlin.

SCRS/2019/104 Bayesian State-Space Surplus Production Models were fitted to Atlantic white marlin (*Kajikia albida*) catch and CPUE data using the open-source stock assessment tool JABBA. Three initial scenarios are presented based on three considered 'steepness-specific' r input priors. A fourth scenario is developed that only includes those candidate CPUE series that had passed the Runs residual diagnostic test. The results for the four alternative scenarios showed no evidence of strong retrospective patterns and provided fairly consistent estimates of MSY between 1.431 to 1.562 metric tons. Stock status trajectories showed a typical anti-clockwise pattern, moving from initially underexploited through a period of unsustainable fishing, leading to a > 95% probability of stock biomass in 2017 being below levels that can produce MSY. The 2017 fishing mortality rate estimates were below of the sustainable exploitation levels

that would be required to achieve rebuilding to biomass levels at MSY in the short- to medium term. Based on multi-model inference from all scenarios, there is a 99.6% probability that the stock is not currently subject of overfishing and 96% probability that stock is still overfished.

SCRS/2019/106 Sex ratios and the condition (alive or dead) of Atlantic white marlin (*Kajikia albida*) reported by onboard observers were summarized for the Taiwanese distant-water longline fishery targeting tunas in this study. The sex ratio ranged between 0.381 and 0.538 from 2007 to 2017, with an overall sex ratio estimated at 0.414. Survival ratios of fish alive when hooking were estimated at 0.713 and 0.615 for two periods of 2007-2009 and 2014-2017, respectively. Lower values (0.182 and 0.286) were derived for particular years due to small sample sizes. The survival ratios were almost identical between sexes (0.655 for females and 0.671 for males). High survival ratios of Atlantic white marlin around 0.650 for commercial tuna longline fishery in this study suggest that alive discards could be an effective measurement to reduce bycatch mortality of the species because high probability of releasing the fish alive could be expected.

SRCS/2019/110 Pre-decisional stock assessment configurations, diagnostics and results are described for the 2019 fully integrated assessment model for Atlantic white marlin (*Kajikia albida*). Three alternative models were studied, each with progressively more complexity. Diagnostics included profile analysis, run tests on CPUE fits, examination of residual trends, and retrospective analysis. Of the three models considered Model_3 (estimated catch multiplier and variance reweighting used on CPUEs) performed the best with regard to diagnostics. Estimates of maximum sustainable ranged from 1,355 t-1,397 t. Estimates of F/F_{MSY} for 2017 ranged from 0.768 to 0.990. Estimates of SSB/SSB_{MSY} for 2017 ranged from 0.411 to 0.512. All three models indicated that the stock is overfished but that overfishing is not occurring.

Appendix 5

Terms of Reference

COLLECTION OF BIOLOGICAL SAMPLES FOR THE STUDY OF GROWTH OF BILLFISH IN THE EASTERN ATLANTIC

Background and objectives

The main objectives of this project are to collect biological data on growth for billfish (BIL) in the eastern Atlantic, to supplement collections of such data conducted elsewhere in the Atlantic Ocean. This growth data are necessary to improve the growth parameters used in the assessment of billfish, and to help the SCRS to provide scientific advice to ICCAT for their management.

The project in 2019/2020 aims continuing the 2018/2019 collection of biological data and further develop the growth studies for billfish from the eastern Atlantic.

This ToRs include two specific objectives:

- The first objective is to collect hard parts (otoliths and spines) and associated information for marlins and sailfish caught off West Africa from all fisheries in the ICCAT Convention area, either from billfish fisheries or from those catching these species as by-catch.

- The second objective is to support the analysis of data on length and age for estimating the growth parameters of the main billfish species that occur in the eastern Atlantic:

    - ✓ *Makaira nigricans* (BUM)
    - ✓ *Tetrapturus albidus* (WHM)
    - ✓ *Istiophorus albicans* (SAI)

As part of this biological samples collection and growth studies, scientific institutes and public or private entities are requested to put forward a consortium and submit an offer for the project. All the samples collected, and the results obtained under the Enhanced Program for Billfish Research (EPBR), shall be used only for scientific purposes and in accordance with ICCAT rules. Any other use of these data should be specifically authorized by ICCAT.

Contractor tasks

The Contractor will work in close consultation with the ICCAT Secretariat.

The Contractor will provide the Secretariat with a detailed description of the biological sampling scheme explaining how the biological activities should be conducted (species to be sampled, spatio-temporal strata of biological sampling, number of fish to be sampled, type of biological samples to be collected, etc.). It must be noted that for biological sampling and analysis, which are meant to represent the entire stock, studies that have a small temporal and spatial scale will not meet the project objectives. As such, tenders should be made on a **regional and collaborative basis**. It is clear, however, that given the timing of this Call for tenders, and the date of completion of the project, proponents will only be expected to collect samples for a 12 months project (from July 2019 to June 2020).

The tender should be responsible for the following:

a) The Contractor must provide the Secretariat with a detailed description of the biological sampling scheme, including aspects on the: biological sampling (e.g. ports/landing places and on board), type of biological samples to be collected and analyzed (otoliths and spines), number of fish to be sampled by month, biological parameters to be estimated, etc. The number of samples to be collected by species shall be balance and take into consideration the samples collected throughout the previous phase of the EPBR (throughout 2018 and first semester of 2019).

b) The Contractor must strictly follow the protocols in the ICCAT Manual for the collection and analysis of the growth data.
c) The Contractor shall provide a detailed report summarizing the preliminary growth parameters estimated to ICCAT.

Contractor minimum qualifications

- Documented multi-year experience in billfish tuna's research and/or research on large pelagic species with experience on fishery data collection.
- University degree in one of the following: fisheries science, marine biology, statistics, natural sciences, biological sciences, environmental sciences or closely related fields (in case of individual scientists).
- Excellent working knowledge of one of the three official languages of ICCAT (English, French or Spanish). A high level of knowledge of English is desirable.

Project proposal

The engaged entities should submit an offer by **21 June 2019**, including:

a) The detailed description of the biological sampling scheme (as specified in the item *(a)* of the contractor tasks), the full cost of the collection of biological samples and the estimation of the growth and maturity parameters.
b) The *curriculum vitae* of the tender (in case of individual scientists) and of any collaborator.
c) The *curriculum vitae* of the institution (if an institution is the tenderer), with any documented experience in research on small tunas, or other large pelagic species or in data collection, to include recent and relevant contracts for the same or similar items and other references (including contract numbers, points of contact with telephone numbers and other relevant information).
d) The name, address, and telephone number of the tendering body.
e) The institutional and administrative background of the tendering body (e.g. statutes, type of institution, annual budget, budget control procedures, etc.) if applicable.
f) A detailed list of any subcontracting activities.
g) The declaration that the offering entity shall follow the ICCAT procedures and formats for data to be provided.
h) A declaration that all the comments eventually made on data and/or documentation reported will be incorporated prior to submission to the ICCAT SCRS.
i) A statement specifying the extent of agreement with all terms, conditions and provisions herein included.

If the offer fails to furnish the required documentation and information, or reject the terms and conditions of these ToR, it will not be considered.

The Contractors can be either research institutes as government or private laboratories, universities, or private consultancy firms or individual scientists or other entities having the qualifications required.

The Contractor should be available to report to any meeting requested by ICCAT.

Deliverables

1. A **SCRS document or a power point presentation** of the preliminary results to the ICCAT SCRS 2018 Billfish Species Group meeting.
2. A **SCRS document and a power point presentation** of the preliminary results to the ICCAT SCRS 2019 Billfish Species Group meeting.
3. Labelled hard structure samples are to be shipped according to instructions determined by the Billfish Species Group and the protocols in the ICCAT Manual for the collection and analysis of the age and growth data strictly followed.

4. The **draft report** to be submitted **at the latest by 15 June 2019**, and shall include:
    a) Executive summary;
    b) Full description of the work carried out;
    c) Preliminary description of the length at age and growth parameters;
    d) References and literature cited.

5. The **final report** shall be updated taking into account the comments provided by the ICCAT Secretariat or SCRS and be submitted **by 30 June 2019** at the latest.

Payment details

Disbursement will be made according to the following schedule:

- 30% of the total amount of the contract within 30 days after signature of the contract and after receiving a regular invoice for the advance payment;
- 20% of the total amount of the contract upon reception of the SCRS document or a power point presentation of the preliminary results to the ICCAT SCRS 2018 Billfish Species Group meeting and after receiving a regular invoice;
- 20% of the total amount of the contract upon reception of the SCRS document and a power point presentation of the preliminary results to the ICCAT SCRS 2019 Billfish Species Group meeting and after receiving a regular invoice;
- 15% of the total amount of the contract upon reception by ICCAT of the draft final report and receiving a regular invoice;
- 15% after the approval of the final report by ICCAT upon incorporation of comments made by ICCAT and receiving a regular invoice.

Logistics

All documents provided by the contractor must be in open format ODF 1.2 (click here) such as MS word or "*.odf" de Apache OpenOffice y LibreOffice, figures must be in excel format or compatible, figures and pictures must be in JPEG or TIFF format or compatible. All documents submitted must be in English, French or Spanish.

Data must be provided in the standard ICCAT format for statistics. The biological data must be submitted in a format to be defined by the ICCAT Secretariat.

Copyright

All the material produced by the Contractor will remain the property of ICCAT, will be kept confidential, and cannot, in any case, be circulated by the Contractor selected. The scientific use of the data by the Contractor shall always be notified to ICCAT in advance for clearance.

For information concerning this Call for tenders, please contact the ICCAT Secretariat at the following address: info@iccat.int