

RAPPORT DE LA RÉUNION INTERSESSION DE 2017 DU GROUPE D'ESPÈCES SUR LE GERMON DE L'ICCAT (Y COMPRIS ÉVALUATION DU GERMON DE LA MÉDITERRANÉE)

(Madrid (Espagne), 5-9 juin 2017)

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

La réunion a été tenue au Secrétariat de l'ICCAT à Madrid du 5 au 9 juin 2017. Le Dr Haritz Arrizabalaga (UE-Espagne), coordinateur du groupe d'espèces ("le groupe") et président de la réunion, a ouvert la réunion et a souhaité la bienvenue aux participants. Le Dr Jose María Ortiz de Urbina, rapporteur du germon de la Méditerranée, a occupé les fonctions de co-président. 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 soulignant l'importance de la réunion en raison de l'intérêt croissant de la Commission pour développer une évaluation de la stratégie de gestion et évaluer le stock de germon de la Méditerranée qui n'a pas fait l'objet d'évaluation depuis 2011. Le président 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 personnes suivantes ont assumé les fonctions de rapporteur :

<i>Points</i>	<i>Rapporteur</i>
Points 1,9	M. Neves dos Santos
Point 2.1, 2.2	C. Palma
Point 2.3	D. Alvarez-Berastegui
Point 2.4	V. Ortiz de Zarate
Point 3	D. Macias
Point 4	R. Sharma et H. Winker
Point 5	J.M. Ortiz de Urbina
Point 6	P. de Bruyn et H. Arrizabalaga
Point 7	D. Parker
Point 8	H. Arrizabalaga et J.M. Ortiz de Urbina

2. Examen des statistiques des pêcheries de germon de la Méditerranée et de l'Atlantique

Le Secrétariat a présenté les informations statistiques les plus récentes disponibles dans le système de base de données de l'ICCAT (ICCAT-DB) en ce qui concerne le stock de germon (*Thunnus alalunga*, ALB) de la Méditerranée (ALB-M). Pour l'ALB-M, les prises nominales de tâche I (T1NC) et tâche II (T2CE: prise et effort, T2SZ : fréquences de taille de la tâche II, T2CS: prise par taille déclarée) ont été présentées et révisées par le groupe. Les statistiques pour 2016 sont très incomplètes et préliminaires. Les statistiques des deux stocks de germon de l'Atlantique n'ont été que marginalement révisées par le groupe, une fois que le Secrétariat a indiqué que, à l'exception des nouvelles données de 2016, aucune actualisation importante n'avait été réalisée depuis octobre 2016.

2.1 Données de tâche I (prises) pour le germon de la Méditerranée

Le tableau récapitulatif ALB (prises T1NC des trois stocks) est présenté au **tableau 1** et à la **figure 1**. La **figure 2** illustre les prises totales de germon de la Méditerranée cumulées par engin principal. Depuis la dernière évaluation du stock de germon de la Méditerranée (Anon., 2012), les estimations de T1NC n'ont connu aucune importante amélioration, ni en termes de récupération des données de série de capture historique, ni en termes de correction requise aux données existantes. Les prises de T1NC connaissent encore plusieurs des mêmes problèmes rencontrés par le passé, en particulier pour les séries temporelles plus anciennes (séries incomplètes, distinction insuffisante entre engins, etc.). Toutefois, il ressort que, au cours de ces dernières années, quelques améliorations ont été réalisées. À titre d'exemple, le ratio des engins non classifiés (UNCL, SPOR, SURF) dans les captures a été ramené à des niveaux inférieurs à 20 % (60 % à 80 % avant 1991) comme on peut l'observer à la **figure 3**.

Dans l'ensemble, le manque de confiance que le groupe a dans les ponctions totales de la biomasse du germon de la Méditerranée, un élément « clé » dans les différents modèles utilisés par le SCRS, est très difficile à quantifier en termes d'impact qu'elle peut avoir sur les résultats des modèles. Le groupe réitère une fois de plus la nécessité de poursuivre les efforts visant à améliorer les statistiques TINC pour le germon de la Méditerranée, notamment pour combler les lacunes pour certaines CPC. Cet effort doit impliquer non seulement les principales CPC pêchant le germon du Nord (UE–Italie, UE–Grèce, UE–Espagne, UE–Chypre et Turquie), mais aussi de nombreuses autres CPC de l'ICCAT (les pays nord africains manquent particulièrement d'informations sur la capture) où des éléments de preuve de capture ont été trouvés dans d'autres sources d'information (CGPM, FAO, EUROSTAT, etc.).

Lors de la réunion, le groupe a décidé d'adopter (et d'intégrer dans la tâche I, comme estimations préliminaires) la série de captures non classifiées turques (1957-1969) d'EUROSTAT (utilisée dans la dernière session d'évaluation des stocks) et a demandé que le Secrétariat informe la Turquie de cette décision. En outre, UE-Italie a présenté à la réunion une révision des prises de TINC pour différentes années (2003, 2007, 2009, 2011, 2014 et 2015). Après une comparaison détaillée avec les séries de capture actuelles, seules de légères différences ont été trouvées dans les totaux. Cependant, au niveau de l'engin, les différences étaient grandes en particulier parce que presque 50 % des captures italiennes n'étaient associées à aucun engin. L'adoption de ces révisions a permis d'améliorer la différenciation des engins pour les prises italiennes réalisées entre 2003 et 2015.

Les principales CPC pêchant le germon de la Méditerranée ont déjà déclaré les statistiques préliminaires TINC pour l'année calendaire 2016.

2.2 Données de tâche II (prise-effort et échantillons de taille) pour le germon de la Méditerranée

Les jeux de données de T2CE et T2SZ disponibles sont présentés dans le **tableau 2** (le catalogue standard du SCRS pour le germon de la Méditerranée) pour la période 1990 à 2016. Les jeux de données correspondants ont aussi été préparés et mis à la disposition (sous diverses formes) du groupe. Près de 95 % des ponctions totales (période : 1990-2016) se concentrent seulement sur 10 pêcheries (voir le classement dans le **tableau 2**). Dans ces 10 pêcheries, de nombreux jeux de données T2CE et T2SZ sont toujours manquants (ou n'ont pas été déclarés avec le minimum de détails requis par le SCRS). Dans les cas où les jeux de données T2CE et T2SZ n'ont pas été déclarés avec le détail requis par le SCRS, le Secrétariat demandera une révision (il s'agit désormais d'une procédure générale utilisée pour toutes les espèces) avec les détails nécessaires.

Le groupe estime que les informations de la tâche II sont encore très insuffisantes et incomplètes, surtout avant 2003. Plusieurs jeux de données de T2CE et T2SZ fortement agrégées (par année, sans discrimination géographique, sans différenciation d'engins, etc.) existent encore dans le système de l'ICCAT-DB. Le Secrétariat a informé le groupe que tous ces jeux de données insuffisants ont été signalés pour solliciter des révisions futures.

Au cours de la réunion, la révision de la T2SZ italienne des jeux de données de 2003 sur le germon de la Méditerranée présentée au groupe a été adoptée et a remplacé le jeu de données incorrect (échantillons mixtes de germon, de thon rouge et d'espadon, variant entre 30 cm et 290 cm) identifié au cours de la dernière évaluation du stock ALB-M.

2.3 Évaluation des indices de l'abondance relative à des fins d'utilisation dans l'évaluation du stock de la Méditerranée

Au cours de la réunion, trois indices d'abondance ont été présentés pour le stock méditerranéen : l'« indice larvaire de la Méditerranée occidentale », la mise à jour de l'indice « palangre espagnole » et l'indice « palangre italienne ».

Les indices supplémentaires suivants de l'évaluation précédente sont également disponibles (Anon., 2012) (**figure 3**) :

- CPUE nominale de la pêcherie italienne de palangres dérivantes dans le sud de la mer Adriatique provenant du document de la FAO-MiPAF (Marano *et al.*, 2005) couvrant les années 1984 à 2000 (pas de données pour 1988-89 et 1996-97) ;
- CPUE nominale de la pêcherie sportive espagnole provenant des championnats de la Méditerranée occidentale couvrant les années 2004 à 2009 (Macías *et al.*, 2010) ;
- CPUE nominale de la pêcherie italienne ciblant le germon dans la mer Tyrrhénienne et le centre-sud de la mer Méditerranée incluant les années 1999 et 2003 à 2006 (Di Natale *et al.*, 2011) ;
- CPUE standardisée de la pêcherie grecque de palangriers dirigée sur le germon (Tserpes et Peristeraki, 2012) ;

- CPUE standardisée de la pêcherie grecque de palangriers dirigée sur l'espadon (Tserpes et Peristeraki, 2012) ;

Un indice larvaire de germes capturés autour de la mer des Baléares a été présenté dans le document SCRS/2017/122. Les indices d'abondance larvaire expriment les abondances standardisées de la densité larvaire de prospections d'ichthyoplancton comme élément approchant pour la biomasse du stock reproducteur. L'indice a couvert la période 2001-2015 (9 ans). Les résultats montrent une tendance à la baisse de l'abondance des larves de germon, ce qui entraînait une abondance considérablement plus faible dans les années 2013 à 2015 par rapport aux années précédentes.

Le groupe a discuté et décidé d'utiliser cet indice comme indice approchant pour la biomasse du stock reproducteur en Méditerranée occidentale. Le groupe a confirmé que, sur la côte espagnole, les germes adultes dont les gonades sont en état de « reproduction » apparaissent principalement autour de l'archipel des Baléares et qu'ils sont donc représentatifs. Le groupe a également discuté des variables de l'habitat à inclure dans le modèle et du rôle de l'océanographie de méso-échelle locale sur le processus de rétention/dispersion.

Le document SCRS/2017/115 présentait des indices d'abondance relative standardisée de germes capturés à la palangre de surface espagnole en Méditerranée occidentale. Les indices couvraient les années 2004 à 2015. Le modèle prenait en compte l'effort de pêche, le temps (trimestre et mois) et la zone spatiale. La série temporelle de l'abondance obtenue était stable pour la période 2004-2009, a augmenté en 2010, puis a diminué jusqu'en 2015, cette année affichant la valeur la plus basse jamais enregistrée.

Le document SCRS/2017/117 présentait des indices d'abondance relative standardisée de germes capturés à la palangre de surface italienne en Méditerranée centrale. La série temporelle couvre les années de 2011 à 2015. Les indices annuels standardisés ont été estimés au moyen des techniques de modélisation linéaire généralisée qui incluaient comme prédicteurs l'année, le mois et la zone de pêche. Les résultats mettent en évidence que la prise par unité d'effort (CPUE) diminue au fil du temps.

Après la présentation des trois indices, le groupe a discuté des similitudes dans leurs tendances temporelles. Les indices palangriers espagnols et les indices larvaires des Baléares n'ont montré aucun changement significatif dans l'abondance entre 2001 et 2005, période pour laquelle aucune donnée palangrière italienne n'était disponible. Pour les années 2011-2015, tous les indices affichent des tendances négatives, les valeurs les plus basses ayant été observées dans l'année 2015 dans tous les cas.

Les informations disponibles concernant les indices à des fins d'évaluation sont incluses dans le **tableau 3**. Les mêmes critères que ceux proposés au cours de la réunion de préparation des données sur le thon rouge en juillet 2016 ont été utilisés. La **figure 4** présente des valeurs standardisées de tous les indices considérés et des valeurs standardisées pour les indices sélectionnés pour l'évaluation sur la base du tableau récapitulatif mentionné ci-dessus.

Le groupe a analysé tous les indices disponibles dans le **tableau 4** et a décidé de sélectionner les trois nouveaux indices et l'indice « palangre italienne de l'Adriatique » depuis 1990 pour l'évaluation (**figure 5**). Les trois indices étaient cohérents entre eux, renforçant les tendances identifiées. Le groupe a accueilli avec satisfaction les nouvelles méthodologies de standardisation appliquées et les nouvelles données car elles améliorent l'évaluation précédente où des indices nominaux, discontinus et contradictoires dépendant des pêcheries étaient disponibles.

2.4 Progrès réalisés dans la disponibilité des indices de l'abondance relative pour les stocks de l'Atlantique

Suivant les recommandations de l'évaluation des stocks du Nord et du Sud de 2016 (Anon., 2017) le groupe a examiné et a discuté des indices de CPUE actualisés présentés à la réunion.

2.4.1 Atlantique Nord

Le document SCRS/2017/113 présentait la première caractérisation des captures et des CPUE nominales du germon (*Thunnus alalunga*) capturé comme prise accessoire par la pêcherie palangrière pélagique de UE-Portugal visant l'espadon dans l'Atlantique Nord. Le pourcentage de capture couvert dans l'analyse en ce qui concerne la prise annuelle globale de germon dans l'Atlantique Nord s'élevait à 0,6 % et les données couvraient la période de 1999 à 2015. Les captures se sont particulièrement concentrées dans les zones Nord-Est d'opération de la flotte, au Nord des îles des Açores et également dans des zones plus proches des îles de Madère, des Canaries et de Cabo Verde. Dans l'ensemble, 90,1 % des sorties ou sous-sorties considérées dans cette étude se sont soldées par des captures zéro de germon. Des effets saisonniers ont été remarqués, avec des CPUE plus élevées principalement

entre novembre et février et plus faibles au cours de la période plus chaude (d'avril à octobre). On a remarqué une tendance à la baisse dans la CPUE nominale de 2000 à 2013, qui pourrait être due à des schémas de sélectivité liés aux espèces cibles et à la configuration de la palangre.

Dans l'ensemble, le groupe a salué le travail et recommandé aux auteurs de standardiser davantage les séries temporelles.

Le document SCRS/2017/118 présentait la variation spatiale mensuelle des taux de capture nominale du germon en poids par unité d'effort de pêche obtenus des pêcheries espagnoles de canneurs et de ligneurs, sur la base d'un échantillonnage au port de la capture pendant les saisons de pêche 2015 et 2016, par rapport à la distribution mensuelle de la SST dans la zone de pêche. La flottille de ligneurs opérait dans une zone continue au large de l'Atlantique Nord-Est et dans le golfe de Gascogne, tandis que la flottille de canneurs était confinée au golfe de Gascogne. Les activités de pêche se concentraient dans les eaux dont la SST allait de 16° C à 22°C, avec différentes caractéristiques thermiques (une gamme de SST plus faibles a été observée pour la zone de l'Atlantique Nord-Est par rapport au golfe de Gascogne).

Le groupe a noté que l'on avait observé une stratégie de pêche différente par flottille lorsqu'on avait analysé la distribution spatiale des CPUE nominales respectives par flottille.

Le document SCRS/2017/121 a mis à jour la CPUE standardisée du germon de l'Atlantique Nord capturé par les palangriers du Taipei chinois pour la période 1967 à 2016. La nouveauté de cette nouvelle analyse a été la définition d'une nouvelle zone principale pour les opérations ciblant le germon, basée sur les cartes de distribution des captures de germon, l'effort, la proportion des prises par espèce pour des décennies. Une analyse de groupement a été utilisée pour distinguer les opérations ciblant quatre principales espèces capturées (germon, thon obèse, albacore et espadon) et ensuite désigner la principale zone d'échantillonnage du germon en vue de déterminer la flottille ciblant le germon. Les séries annuelles de CPUE standardisées ont chuté de façon continue jusqu'au début des années 80, elles ont fortement fluctué avant la fin des années 90 ; elles sont en hausse depuis le début des années 2000 et sont restées relativement stables jusqu'en 2016.

Le groupe a proposé que cette nouvelle zone d'échantillonnage principale pour le germon soit prise en considération à l'avenir pour réduire au minimum l'effet de biais résultant de ces données ne ciblant pas le germon.

2.4.2 Atlantique Sud

Au cours de la réunion du SCRS DE 2016, il a été recommandé de produire des indices de CPUE nouveaux ou d'améliorer ceux existants, pour les flottilles palangrières japonaises afin d'envisager des moyens alternatifs pour incorporer les effets de ciblage (par exemple basés sur la composition par espèce) en vue de tenter de récupérer le début de la période. On a également demandé de comparer les indices pour le Brésil, le Taipei chinois, le Japon et l'Uruguay et d'examiner la faisabilité d'un indice conjoint de CPUE pour ces flottilles palangrières utilisant des données à petite échelle, de niveau opérationnel.

Le document SCRS/2017/109 présentait une méthode révisée pour la standardisation des CPUE du germon de l'Atlantique Sud capturé par la pêcherie palangrière japonaise. Parmi les objectifs de la nouvelle approche, on compte les éléments suivants : sélection d'une « zone principale », basée sur la proportion des fortes captures de germon et d'un certain volume de l'effort de pêche, qui est toujours arbitraire et peut par conséquent s'améliorer ; blocs de 5 degrés de latitude et de longitude au lieu de sous-zones pour l'effet de la zone de pêche ; utilisation de base de données de carnets de pêche au niveau opérationnel ; incorporation de l'effet de l'appât (uniquement avant 1993) ; et incorporation de l'effet supplémentaire de l'engin de pêche (matériel de la ligne principale et de l'avançon, uniquement après 1994). Les données opérationnelles (opération par opération) couvraient la période de 1959 à 2015, mais les opérations dans la zone principale définie existent uniquement à partir de 1961. Le modèle utilisé pour la standardisation des CPUE était extrêmement important. Cependant, l'effet de l'avançon au cours de 1994-2015 a été moins important. L'effet des blocs de cinq degrés de latitude et de longitude était le plus grand ou le deuxième plus grand. L'effet du trimestre était aussi relativement élevé. La CPUE standardisée a dégagé une forte tendance à la baisse dans les années 60 et une légère tendance à la baisse au début des années 70. Par la suite, elle a été relativement constante avec des fluctuations. Elle a fortement augmenté après la fin des années 2000. Au cours de la fin de la période (après 1994), la tendance des CPUE est similaire à celle des CPUE nominale. La tendance est également similaire à la CPUE fournie dans l'évaluation de 2016 avec quelques différences de petite échelle. Il semble qu'au début de la période, il y avait une diminution de la tendance du ciblage, alors que ces dernières années le ciblage du germon s'est accru. Il est sans doute presque impossible d'incorporer entièrement la question du ciblage dans la standardisation de la CPUE. Il est donc important de spécifier la durée et/ou la zone

où la CPUE paraît refléter l'abondance du stock. À cette fin, il serait nécessaire d'examiner en détail les questions des opérations de la pêcherie (c'est-à-dire les changements dans les espèces cibles), y compris en interrogeant les pêcheurs.

Le groupe a noté que le changement dans la proportion de l'appât (diminution du balaou comme appât) fait partie des causes du déclin de la CPUE nominale au début de la période. Le groupe a également noté qu'il serait intéressant d'analyser l'interaction entre l'engin de pêche (profondeur de l'engin basé sur le nombre d'hameçons par panier) et l'appât, même si cette tâche risquait de ne pas être facile à cause du manque d'interactions. En raison de la forte proportion d'observations de captures zéro (environ 60 %) entre la fin des années 70 et la fin des années 2000, il a été proposé d'utiliser le modèle binomial négatif.

Concernant l'analyse de la CPUE conjointe, un bref aperçu de l'analyse effectuée pour le germon de l'océan Indien a été donné. Le groupe s'est félicité de l'information qui avait été fournie et a recommandé d'enquêter sur ce type d'analyse dans le futur.

Le document SCRS/2017/120 a mis à jour la CPUE standardisée du germon de l'Atlantique Sud capturé par les palangriers du Taipei chinois pour la période 1967 à 2016. La nouveauté de cette nouvelle analyse a été la définition d'une nouvelle zone principale pour les opérations ciblant le germon, basée sur les cartes de distribution des captures de germon, l'effort et la proportion des prises par espèce pour des décennies. Une analyse de groupement a été utilisée pour distinguer les opérations ciblant quatre principales espèces capturées (germon, thon obèse, albacore et espadon) et ensuite désigner la principale zone d'échantillonnage du germon en vue de déterminer la flottille ciblant le germon. Les séries de CPUE standardisées annuellement ont dégagé une baisse continue depuis le début de la pêcherie palangrière du Taipei chinois jusqu'en 1990, puis elles ont augmenté jusqu'au milieu des années 90 et se sont stabilisées depuis le début des années 2000 jusqu'en 2016.

Le groupe a proposé que cette nouvelle zone d'échantillonnage principale pour le germon soit prise en considération à l'avenir pour réduire au minimum l'effet de biais résultant de ces données ne ciblant pas le germon.

Le groupe a révisé à nouveau le document de Winker *et al.*, 2016 qui présentait l'indice de la CPUE standardisée pour la pêcherie sud-africaine opérant à la canne et à l'hameçon pour la période 2003-2015. Une nouvelle approche a été adoptée utilisant le modèle mixte additif généralisé (GAMM) avec une distribution d'erreur *Tweedie*. La CPUE standardisée suit principalement la CPUE nominale sans aucune tendance générale significative à la hausse ou à la baisse. Les analyses indiquent que la CPUE pour la pêcherie de canneurs sud-africains ciblant le germon s'est maintenue stable au cours de la dernière décennie.

Le groupe a noté que ce document présentait une méthodologie différente (GAMM, par rapport au GLM/GLMM normalement utilisé), et que le caractère saisonnier a été modélisé avec une fonction spline au lieu de comme un facteur. Ainsi, le groupe a recommandé que le WGSAM fournisse quelques conseils sur le bien-fondé des procédures alternatives pouvant être utilisées pour standardiser la série de CPUE nominale. Il a également été noté qu'il existe une série « début des canneurs sud-africains » de 1975 à 1998. Dans l'évaluation des stocks de 2013, la série « fin des canneurs sud-africains » a débuté en 1999, tandis que dans cette étude, celle-ci ne commence qu'en 2003. Les auteurs ont expliqué au groupe que les années 1999-2003 ont été exclues parce que la déclaration des données a été plus cohérente après 2003.

Le groupe a recommandé que le modèle décrit ci-dessus soit utilisé pour standardiser la CPUE de la série temporelle de la pêcherie de canneurs sud-africains et que ces données soient utilisées comme données d'entrée pour la prochaine évaluation du germon de l'Atlantique Sud.

3. Examen des informations disponibles et des nouvelles informations sur la biologie des thonidés mineurs et autres informations sur le cycle vital.

Au titre de ce point de l'ordre du jour, une présentation et deux documents ont été présentés.

Le document SCRS/2017/112 présentait un modèle d'habitat pour le germon de l'Atlantique Nord-Est basé sur les captures de germon de la flottille basque de ligneurs (modèles de niche écologique). Le principal objectif des auteurs était de modéliser les changements de distribution du germon de l'Atlantique Nord-Est et d'identifier les causes possibles de cette variabilité associée aux changements environnementaux. Ces changements environnementaux pourraient affecter la disponibilité relative du germon aux différentes flottilles et expliquer la variabilité des indices d'abondance. En outre, les projections jusqu'au milieu et fin du siècle ont permis de décrire

la nouvelle distribution potentielle de cette espèce à l'avenir. Les projections indiquent un déplacement vers le Nord des captures de germon et une migration trophique plus précoce pour la fin du siècle, avec une éventuelle contraction de la distribution dans certaines zones de pêche habituelle autour du golfe de Gascogne.

Le groupe a discuté de la façon dont les changements dans la dynamique de la flottille pourraient affecter les résultats. Les auteurs ont donné des précisions sur la nature de la pêcherie de ligneurs, arguant qu'il s'agissait probablement de la meilleure source d'information disponible, mais que la présence/absence de données d'autres flottilles peut être assimilée à l'avenir. Le groupe s'est interrogé sur la génération de pseudo-absences et a discuté de la possibilité d'utiliser les données provenant de périodes de recherche ou d'opérations ciblant d'autres espèces comme une source de données de l'absence véritable de germons. Enfin, le groupe a recommandé de présenter ce document au sous-comité des écosystèmes.

La présentation SCRS/P/2017/014 met à jour les informations sur la biologie reproductive du germon dans la Méditerranée occidentale. Les auteurs actualisent les informations sur les distributions des tailles, les sex-ratios, la saison de reproduction, la longueur minimale à maturité, la fraction reproductive et la fécondité. En conclusion, le germon de la Méditerranée occidentale montre une longueur à maturité minimale inférieure, une saison de reproduction plus courte, un intervalle de reproduction plus faible et une fécondité par acte de ponte relativement plus élevée en comparaison avec les populations de germon océanique. Cette variation dans l'expression des caractéristiques de reproduction du germon méditerranéen pourrait représenter une réponse adaptative aux conditions environnementales en Méditerranée.

Le groupe a discuté de la taille/âge minimum à maturité du germon de la Méditerranée de Arena *et al.* (1980) et Urbina *et al.* (2011) et a noté que leurs estimations de la taille sont très proches.

Le document SCRS/2017/128 présente les paramètres d'âge et de croissance du germon méditerranéen basés sur la lecture des sections de l'épine de la nageoire dorsale de 379 spécimens recueillis durant la période 2003–2016 dans le sud de la mer Ionienne et la mer Ligure. Le paramètre estimé ressemblait à ceux de Quelle *et al.* (2011) et diffère substantiellement de ceux d'Arena *et al.* (1980) (obtenus des écailles).

Le groupe a discuté de l'importance d'utiliser des méthodologies standardisées de façon à ce que les estimations de la croissance et de l'âge puissent être comparables entre les zones. Le groupe recommande d'analyser toutes les données disponibles ensemble.

Les paires de données âge-longueur obtenues de la lecture des épines par Quelle *et al.* (2011) et SCRS/2017/128 et celles fournies par UE-Italie et UE-Chypre dans le cadre de la collecte des données européennes ont été combinées en un seul jeu de données (**tableau 5**). Ces paires de Megalofonou (2000) n'étaient pas disponibles pour le groupe. Ces quatre jeux de données représentent un total de 1.602 paires et s'étendent sur un éventail de groupes d'âge et de longueurs plus large que celui dont disposait Megalofonou (2000). Les longueurs moyennes par âge pour les groupes d'âge 1-9 de cet ensemble combiné de données sont plus petites que celles observées par Megalofonou (2000) (**figure 6**). Il convient de noter que dans cette analyse, il est postulé que l'âge absolu du groupe d'âge 1 est de deux ans, comme l'a fait Megalofonou (2000). En outre, il est postulé que l'âge absolu des échantillons du groupe d'âge 0 dans le SCRS/2017/128 est de 0,3 an, la différence entre le moment de la collecte (août) et le principal pic de reproduction (juin) en Méditerranée centrale. Il est aussi postulé que l'âge du groupe d'âge 0 collecté par Arena *et al.* (1980) est de 0,6 an, la différence entre le moment de la collecte (décembre) et le principal pic de reproduction (juin) en Méditerranée centrale. Il est à noter que Megalofonou a ajusté l'équation de von Bertalanffy à la longueur moyenne de chacun des groupes d'âge plutôt qu'aux paires individuelles âge-longueur. Les longueurs à l'âge prédites par cette équation sont proches des longueurs moyennes des groupes d'âge du jeu de données combinées pour les âges 1 et 2, mais sont plus grandes pour les groupes d'âge 3-11 (voir **tableau 6**).

4. Evaluation du stock de germon de la Méditerranée

4.1. Méthode basée sur les captures, captures-PME

Pour le germon de la Méditerranéenne (*Thunnus alalunga*), les méthodes pauvres en données utilisées dans le passé n'ont pas fourni une estimation de la PME. Ainsi, dans ce cas, un modèle basé sur les captures a été présenté afin d'estimer une gamme de production maximale équilibrée de manière probabiliste pour le germon de la Méditerranée (SCRS/2017/114). Ce modèle a déjà été présenté il y a deux ans à la réunion du groupe d'espèces, mais le SCRS a suggéré que ceci soit présenté et approuvé lors d'une réunion d'évaluation des stocks, avant que les estimations de la PME puissent être incorporées dans le tableau du résumé exécutif.

Le modèle (Martell et Froese, 2013) utilise les séries de capture historiques avec un prior sur la résilience des stocks de poissons pour générer une distribution a posteriori de la PME et les paramètres du modèle de Schaefer (Schaefer, 1954). Les résultats obtenus avec ce modèle indiquent que, depuis les années 80, la capture oscille autour de la PME estimée (**figure 7**). La limite supérieure de la PME a été dépassée à la fin des années 90 et au début des années 2000 et elle est restée en deçà de la limite inférieure au cours des trois dernières années de la série temporelle (**figures 7 et 8**). Les paramètres du modèle de production excédentaire de Schaefer (taux de croissance intrinsèque r et capacité de charge K) et la PME estimée sont également indiqués dans le **tableau 7**.

4.2 Méthode CMSY fondée sur la prise

À l'instar de la méthode capture-PME (Martell et Froese, 2013), la méthode CMSY emploie la capture et la productivité pour estimer la biomasse, le taux d'exploitation, la PME et les points de référence des pêcheries s'y rapportant à partir de données de capture et la résilience de l'espèce pour fournir un outil alternatif d'évaluation dans les situations dans lesquelles les indices de la CPUE ne sont pas disponibles ou pourraient ne pas être fiables. En postulant les dynamiques des populations sous-jacentes du modèle de Schaefer, des gammes probables de paramètres de r et k ont été filtrées au moyen d'un algorithme de Monte Carlo afin de détecter des paires « viables » r - k . Une paire de paramètres est considérée « viable » si les trajectoires correspondantes de la biomasse sont compatibles avec les prises observées dans le sens où la biomasse prédite ne devient pas négative, et est compatible avec les estimations préalables des gammes de la biomasse relative au début et à la fin de la série temporelle respective.

L'application de CMSY aux données du germon de la Méditerranée a été présentée (SCRS/P/2017/015), incluant une application aux données des séries temporelles jusqu'en 2015. Il a été souligné que la principale amélioration de CMSY par rapport à la méthode capture-PME de Martell et Froese (2013) consiste à surmonter les difficultés causées par une distribution triangulaire plutôt que par une distribution ellipsoïde des paires viables r - k découlant de la procédure de filtrage Monte Carlo. Au nombre des autres améliorations, citons l'ajout de l'estimation de la biomasse et des taux d'exploitation en tant que résultat standard du modèle CMSY ainsi que l'application d'un modèle de production excédentaire Schaefer état-espace de type bayésien (CMSY-BSM) comme outil automatisé du programme CMSY (Froese et al., 2016). Froese et al. (2016) avaient démontré que la pointe du triangle transperce généralement le nuage ellipsoïde escompté de paires viables r - k obtenues en ajustant un modèle de production excédentaire Schaefer état-espace de type bayésien aux données de capture et d'abondance.

Aux fins des évaluations de l'ICCAT, CMSY_ICCAT (CMSY_ICCATv1.R) en code R a été fourni au groupe. CMSY_ICCAT a été conçu pour faciliter la comparaison des résultats des modèles de production excédentaire de type bayésien habituellement utilisés. Au nombre des caractéristiques mises en œuvre, citons : i) un diagramme comparant les tendances normalisées de la projection de la biomasse de CMSY avec la CPUE observée et prédite par CMSY_BSM ; ii) des diagrammes comparant les distributions de K , r , B_{act}/B_{PME} et F_{act}/F_{PME} obtenues avec CMSY avec les distributions a posteriori obtenues avec CMSY_BSM, ainsi que les priors pour k et r et iii) un bidigramme de type Kobe permettant de comparer les trajectoires de CMSY et de CMSY_BSM des ratios F/F_{PME} (axe Y) par rapport à B/B_{PME} (axe X), avec des incertitudes entourant l'année finale d'évaluation représentées sous la forme de diagrammes de densité de Kernel indiquant des intervalles de confiance de 50%, 80% et 95%.

Les **figures 9 et 10** illustrent un exemple d'application utilisant CMSY_ICCATv1.r pour les données actualisées du germon de la Méditerranée comparant CMSY et CMSY_BSM ajusté aux données de CPUE, à l'exception du point de données de CPUE de 2015 (cf. évaluation ci-dessous).

4.3 Analyse de la courbe de capture

Des taux de mortalité instantanée totale (Z) ont été estimés pour les années pour lesquelles des données de tailles étaient disponibles (1977-2016, avec des lacunes). Les estimations annuelles de Z (**tableau 8**) reposaient sur la valeur de l'inclinaison d'une courbe de capture convertie en taille (régression du nombre de poissons dans une classe de taille spécifique par rapport à l'âge moyen relatif des poissons de cette classe de taille, corrigée pour la non-linéarité de la croissance des poissons), reposant sur l'analyse de la courbe de capture convertie en taille postulant la croissance de Megalofonou (2000). La ligne centrale noire et épaisse (**figure 11**) représente un postulat de M de 0,3 avec des schémas découlant d'un M postulé de 0,4 (pointillés inférieurs) et 0,2 (pointillés supérieurs) également représenté.

Le groupe a noté que le stock n'avait pas connu de grands changements depuis son évaluation en 2011 (affichant une population fluctuant autour du niveau moyen de $F/M = 0,25$). L'état du stock est stable et ne présente pas de baisse. On a suggéré d'autres approches utilisant des indicateurs fondés sur la taille pour la population (p.ex. l_{opt} , l_{50}). La croissance et la surpêche de recrutement peuvent être estimées au moyen de ces méthodes.

4.4 Modèle de production excédentaire état-espace de type bayésien (BSPSP)

Les résultats de l'évaluation du stock obtenus au moyen de JABBA (« juste une autre évaluation de la biomasse de type bayésien ») ont été présentés au groupe au moyen de l'outil R (BSPSP_ICCATv2.R). Pour connaître les aspects techniques du modèle, veuillez consulter le rapport de la réunion de l'ICCAT sur le requin-taube bleu tenue en 2017.

On a abordé le problème du doublement des prises de ces dernières années qui est contradictoire à la tendance de faible niveau de biomasse. Les auteurs ont fait remarquer que ce schéma n'est pas invraisemblable du point de vue biologique, mais si la tendance observée de la CPUE est un effet réel, un grave problème peut se poser en ce qui concerne l'état du stock. On a demandé à ce que les problèmes entourant les analyses rétrospectives soient examinés, car les performances du modèle sont faibles.

Si l'on compare le modèle BSPSP de Schaefer au modèle BSPSP de Fox ajusté aux séries temporelles de la CPUE incluant les données de CPUE de 2015, le modèle BSPSP de Schaefer a produit des résultats légèrement plus pessimistes en ce qui concerne F/F_{PME} que le modèle BSPSP de Fox et des résultats tout aussi pessimistes en ce qui concerne la diminution de la biomasse B/B_{PME} (**tableau 9**). Les analystes ont signalé que cela peut être dû en grande partie au changement inhérent de l'emplacement du point de référence de B_{PME} par rapport à la biomasse non exploitée (K), à savoir $B_{PME} = 0,5K$ (Schaefer) et $B_{PME} = 0,4 K$ (Fox), mais ils ont également suggéré que le modèle Fox est généralement plus probable pour les espèces de thonidés compte tenu de leur cycle de vie.

Les ajustements à la série temporelle de CPUE observée (2001-2015) pour le modèle Fox sont présentés à la **figure 12**. En raison de préoccupations concernant l'influence potentiellement beaucoup trop forte du point de données de CPUE de 2015, il a été suggéré d'évaluer d'autres fonctions de production présentant un paramètre de forme fixe (**tableau 9, figure 13**) et d'évaluer les performances du modèle avec des diagnostics rétrospectifs et prédictifs. La sensibilité des priors et la façon dont ceux-ci influencent le modèle ont également été abordées. On a également fait remarquer que certaines données exerçaient une forte influence sur les performances du modèle.

Afin de dissiper ces préoccupations, les analyses suivantes ont été réalisées : analyse par eustachage « jack-knife » (**figure 13**), analyse rétrospective (**figure 14**) et validation par recoupement de la prévision (**figure 15**). L'analyse par eustachage « jack-knife » indique que l'état du stock dépendait fortement du dernier point. Les schémas rétrospectifs sont clairs, car ils indiquent une amélioration de l'état jusqu'au dernier point. Finalement, la capacité prédictive est mauvaise compte tenu du dernier point. De plus, la question de savoir s'il s'agit d'une donnée atypique ou d'un indicateur de l'abondance réelle reste à résoudre.

Sur la base du dernier point de CPUE de 2015 extrêmement sensible, le groupe a prévenu qu'il ne serait pas vraiment faisable de réaliser des projections au moyen de ce modèle. Deux indices de CPUE dépendants des pêcheries et un indice indépendant des pêcheries indiquaient une tendance descendante. Cette tendance pourrait s'expliquer par les conditions environnementales potentiellement anormales de la Méditerranée en 2015. Des informations actualisées couvrant 2016 contribueraient à évaluer la façon dont le modèle peut fonctionner à l'avenir.

Le groupe a discuté des raisons expliquant ce qui a pu se produire au cours de l'histoire de la pêcherie. En 2007, lorsque les prises se situaient à 6.566 t, la flottille s'est déplacée vers une zone où elle n'était normalement pas active (la couverture spatiale de la pêcherie était plus grande que d'habitude). Indépendamment de ce fait, le groupe a fait remarquer que les prises de 2007 n'étaient pas durables et il a été recommandé de ne pas s'approcher de ces niveaux de pêche à nouveau.

4.5 Avis final sur l'état du stock

Finalement, étant donné que le dernier point semble exercer une grande influence et semble suspect, l'avis a été fondé sur toutes les données de prise allant jusqu'en 2015 et les données de CPUE allant jusqu'en 2014 (**figure 16**). L'avis relatif à l'état du stock est fondé sur le **tableau 10**. Il devrait néanmoins être rappelé que les ajustements alternatifs incluant le point de données de CPUE de 2015 ne sont pas invraisemblables du point de vue biologique, ce qui entraîne la possibilité de l'existence d'un grave problème entourant l'état du stock, car les prises actuelles

dépassent considérablement le niveau de pêche durable (**tableau 9**). Le **tableau 11** montre la série temporelle ayant des intervalles de confiance pour F par rapport à F_{PME} et B par rapport à B_{PME} . En outre, on a demandé à ce que les problèmes entourant les analyses rétrospectives soient examinés, car les performances du modèle sont faibles. L'incertitude entourant l'état du stock indique que l'état du stock est extrêmement incertain en termes de mortalité par pêche et de biomasse (**figure 17**).

5. Recommandations de gestion pour le germon de la Méditerranée

Malheureusement, le SCRS ne dispose que de peu de données quantitatives lui permettant de procéder à une quantification solide de l'état de la biomasse par rapport aux objectifs de la Convention. Les niveaux récents de mortalité par pêche semblent être inférieurs à F_{PME} et la biomasse actuelle se situe environ au niveau de B_{PME} . Il plane toutefois de grandes incertitudes sur l'état actuel des stocks. Pour cette raison, la Commission devrait mettre en place des mesures de gestion visant à éviter l'augmentation de la prise et de l'effort ciblant le germon de la Méditerranée. Les analyses donnent à penser que les niveaux de prise aussi élevés que ceux des années 2006-2007 (dépassant 5.900 t) se sont avérés être clairement insoutenables. De plus, les prises récentes de ce stock se rapprochent de la PME estimée. Considérant l'incertitude élevée planant sur les tendances les plus récentes de l'abondance, le Comité recommande de maintenir les prises en dessous de la PME au moins tant que ces tendances de l'abondance n'ont pas été confirmées. Le niveau exact de capture dépendrait du niveau de risque que la Commission serait disposée à assumer. Si les tendances descendantes de l'abondance se confirment, les niveaux de prise devraient être davantage diminués.

6. Évaluation des HCR pour le germon de l'Atlantique Nord

Un compte rendu des travaux sur la MSE pour le germon du Nord a été présenté dans les documents SCRS/2017/091, SCRS/2017/092 et SCRS/2017/093. Ces documents ont été présentés pour la première fois à la réunion intersession du groupe de travail sur les méthodes d'évaluation des stocks en 2017.

La Recommandation 16-06 établit que « En 2017, le SCRS devra affiner le test des points de référence potentiels (p.ex., SSB_{SEUIL} , SSB_{LIM} et F_{CIBLE}) et des règles de contrôle de l'exploitation (HCR) associées qui appuieraient l'objectif de gestion » qui consiste à « a) maintenir le stock dans la zone verte du diagramme de Kobe, avec au moins 60% de probabilités, tout en maximisant la production à long terme de la pêcherie et b) lorsque $SSB < SSB_{PME}$, rétablir la SSB au niveau de SSB_{PME} ou au-dessus, avec au moins 60% de probabilités, dans une période aussi courte que possible, tout en maximisant la prise moyenne et en minimisant les fluctuations interannuelles dans les niveaux du TAC ». Sur la base de cet objectif, la MSE utilisée dans le document SCRS/2017/093 a été conçue afin de pouvoir étayer le processus dans le but d'examiner et de finalement adopter une HCR pour le germon de l'Atlantique Nord en 2017. Par rapport au travail présenté en 2016, la nouvelle MSE incluait beaucoup plus de modèles opérationnels, une procédure de gestion qui simulait, dans la mesure du possible, la dernière évaluation de ce stock réalisée à Madère en 2016, et des HCR délimitées qui plafonnaient le montant de la variation du TAC entre les itérations (qui a également été inclus dans les HCR récemment mises en œuvre telles que celles s'appliquant au listao de l'océan Indien).

Ce travail avait déjà été présenté en mai au groupe de travail sur les méthodes d'évaluation des stocks (WGSAM). Il avait alors été souligné que les auteurs avaient incorporé toutes les suggestions formulées au cours des années antérieures et que « les procédures de gestion employées dans le cadre de MSE sont conformes à l'approche d'évaluation actuelle, ... par conséquent, la prise de décisions de gestion et l'application de ces HCR au résultat de la dernière évaluation du stock de germon du Nord seraient adéquates. » Les évaluations indiquaient que toutes les HCR testées permettraient d'atteindre les objectifs de gestion de l'ICCAT. Néanmoins, quelques différences ont été détectées entre les HCR, exprimées en tant que rapport avantages/inconvénients entre les différentes statistiques de la performance. Le WGSAM a noté l'importance d'améliorer la présentation des résultats afin de rendre les rapports avantages/inconvénients plus clairs.

Le groupe s'est ensuite penché sur la présentation des résultats de la MSE. Le groupe de travail sur les méthodes d'évaluation des stocks (WGSAM) a suggéré en 2017 un tableau présentant des dégradés de gris. Le groupe a examiné ce tableau et a formulé des suggestions visant à améliorer la présentation des résultats dans ce format. Il a été généralement convenu que les dégradés de gris étaient souhaitables car ils s'éloignent de la palette de couleurs émotives des diagrammes de Kobe tout en différenciant les résultats de la simulation. Il a été généralement convenu que, tout comme dans les matrices de stratégie de Kobe, les valeurs « relativement meilleures » devraient être plus foncées, alors que les valeurs « relativement pires » devraient être plus claires et que les couleurs devraient être

échelonnées en fonction des valeurs minimales et maximales dans chaque colonne. En ce qui concerne la probabilité de se situer dans le quadrant vert, même si toutes les HCR remplissent l'objectif fixé par la Commission, le groupe a convenu d'utiliser une échelle de gris afin d'illustrer les différences relatives de la performance en ce qui concerne cet indicateur. Il a également été suggéré que les valeurs dans le tableau devraient être classées en fonction de la valeur de la probabilité que le stock se situe dans le quadrant vert du diagramme de Kobe, car cela permettrait de visualiser plus facilement les principaux rapports avantages/inconvénients entre cet indicateur et d'autres indicateurs. Les résultats de ce format convenu, pour un sous-ensemble représentatif de 27 HCR, sont présentés dans le **tableau 12**, alors que le **tableau 13** inclut le jeu complet de 45 options de HCR testées.

Conformément à une recommandation formulée par le WGSAM, on a présenté un diagramme simplifié en forme de toile d'araignée que l'on a suggéré d'utiliser pour représenter graphiquement les résultats du **tableau 12**. Le groupe a convenu que ces diagrammes simplifiés étaient utiles pour caractériser les principaux rapports avantages/inconvénients, surtout entre la probabilité de se situer dans le quadrant vert et la production à long terme. Néanmoins, plusieurs suggestions ont été formulées en vue de les améliorer. Il a été souligné que les diagrammes devraient pouvoir être comparés d'un scénario à l'autre (à savoir même échelle des axes). En outre, le lien entre les différents diagrammes et leurs rangées correspondantes dans le tableau devrait être clairement identifié. Les diagrammes en forme de toile d'araignée ont été modifiés en conséquence et sont présentés à la **figure 18**.

Les auteurs ont convenu que le code utilisé pour réaliser la MSE sera téléchargé sur une plateforme GitHub, ce qui augmentera la transparence et facilitera la collaboration aux fins de la validation du processus. Le Secrétariat a donné une présentation succincte concernant les contenus actuels de la plateforme GitHub et la façon dont celle-ci peut faciliter ces types de collaboration, particulièrement entre les ORGP thonières. Cet outil ne serait pas limité à la MSE du germon, mais serait étendu à l'ensemble des travaux sur la MSE de l'ICCAT, et éventuellement de toutes les ORGP thonières. Il a été souligné que la plateforme est en cours de modification et est en constante évolution. Le groupe a noté que les procédures de mise en commun des données que le Sous-comité des statistiques (SC-STATS) est en train d'élaborer devront être suivies sur la plateforme GitHub. Le code utilisé pour exécuter la MSE peut être partagé en temps réel, mais les données d'entrée ne devraient être disponibles de manière ouverte qu'après avoir été révisées par le SCRS. Il a par conséquent été recommandé que le SC-STATS ajoute spécifiquement le GitHub dans ses protocoles de mise en commun des données. GitHub permet de protéger l'accès par mot de passe et il a été suggéré d'utiliser cette protection pour des parties du processus qui n'ont pas encore été révisées par le SCRS. Suite à cette révision, ces parties pourraient passer à la section en libre accès de GitHub.

Les auteurs ont souligné que, même si les résultats du travail consacré à la MSE ont été vérifiés et présentés à plusieurs groupes de travail du SCRS, ainsi qu'aux Sous-commissions de la Commission, plusieurs vérifications supplémentaires diagnostiques se sont avérées nécessaires à des fins de reconfirmation. Les auteurs ont indiqué qu'une liste des vérifications a été dressée et que celles-ci seraient réalisées pendant la période intersession afin de garantir le bon fonctionnement des modèles. La liste des vérifications diagnostiques, ainsi qu'un résumé succinct de l'état actuel, est présentée à <https://github.com/laurieKell/albn/wiki>. Il s'agit d'un document en constante évolution qui reflète les progrès accomplis concernant ces tâches. Le groupe a convenu de présenter les résultats de la MSE au SWGSM tout en reconnaissant que les tests diagnostiques sont en cours de réalisation et que le travail ne sera considéré comme entièrement révisé par le SCRS qu'après la séance plénière. Si les vérifications diagnostiques font apparaître des problèmes majeurs impliquant de modifier les conclusions tirées par la MSE, le groupe en informera le SCRS pendant la séance plénière de cette année.

Un point important soulevé porte sur le fait que dès qu'une règle de contrôle de l'exploitation est adoptée, il est nécessaire de l'appliquer au résultat de la dernière réunion d'évaluation des stocks de manière à pouvoir établir le TAC. Les auteurs ont convenu que cela pourrait être préparé à l'avance pour la gamme de scénarios afin que cela soit disponible lorsqu'une HCR spécifique est adoptée. Ce résultat ne devrait toutefois pas faire partie de la présentation au SWGSM, mais devrait être présenté à la séance plénière du SCRS à des fins de révision et être inclus dans le résumé exécutif.

Il a finalement été reconnu que les indicateurs des performances présentés sont ceux ayant été spécifiquement requis par la Commission. Ceux-ci pourraient toutefois ne pas inclure plusieurs indicateurs clés qui démontrent l'utilité ou les limitations de chaque scénario. Par conséquent, il a été noté que le SCRS dispose d'une marge de manœuvre pour suggérer des indicateurs des performances supplémentaires pouvant être utiles au SCRS et à la Commission. Ceci peut être réalisé pour autant que d'autres indicateurs importants soient fournis. Le groupe peut utiliser le travail réalisé par le groupe de travail conjoint sur la MSE des ORGP thonières afin d'obtenir une orientation à ce sujet.

7. Recommandations sur la recherche et les statistiques

En ce qui concerne le stock de la Méditerranée, les changements de la taille moyenne de la prise peuvent être en principe le reflet des changements de la distribution de l'âge/des tailles de la population et/ou des changements de la sélectivité de l'engin/des engins ou d'autres facteurs affectant indirectement la sélectivité de la taille. Afin d'évaluer les tendances annuelles de la taille moyenne, il s'avère nécessaire d'identifier le(s) facteur(s) pouvant expliquer la variabilité des échantillons de fréquence des tailles observées. Le groupe recommande de mettre en œuvre des méthodes de standardisation des mesures de longueur. Une méthode de standardisation des données de taille avait été préalablement soumise au SCRS (Ortiz et Palma, 2012). Le groupe a recommandé, en outre de standardiser les tailles, d'examiner et de rassembler toutes les données disponibles sur les paires âge-taille provenant des diverses études consacrées à l'estimation de l'âge à partir des épines en vue de mettre à jour l'estimation de la courbe de croissance de cette espèce. Il est également recommandé d'explorer des méthodes capables de tenir compte de la sélectivité de la cohorte d'âge 1 dans la fonction de croissance de von Bertalanffy afin de garantir une estimation précise du paramètre.

Le groupe a recommandé de poursuivre les efforts visant à standardiser les estimations de la CPUE de la pêche palangrière pélagique portugaise ciblant l'espadon dans l'océan Atlantique, qui présente une composante de prise accessoire de germon de l'Atlantique Nord. Le potentiel de ces données servant d'indice d'abondance relative demeure inconnu et ne peut être déterminé que lorsque le ciblage a été pris en compte. Des approches similaires sont recommandées pour d'autres pêcheries ciblant l'espadon, telles que la pêche palangrière espagnole active dans une zone similaire.

Le groupe a recommandé d'étudier la possibilité de réaliser des analyses de CPUE conjointes du germon de l'Atlantique Sud pour les flottilles palangrières (Brésil, Taïpei chinois, Japon et Uruguay) à l'aide de données à petite échelle de niveau opérationnel. Une CPUE d'une flottille spécifique s'est avérée être sensible au ciblage en dépit des techniques de standardisation. Il s'est avéré que la combinaison des données de séries temporelles de multiples flottilles pourrait réduire la sensibilité de la CPUE à ce biais (Hoyle et al., 2016).

Le groupe a reconnu le potentiel de l'indice larvaire de la mer des Baléares en tant qu'indice approchant de la biomasse du stock reproducteur (SCRS/2017/122) afin d'améliorer les évaluations du germon de l'Ouest de la Méditerranée pour lequel les données dépendantes des pêcheries sont peu nombreuses. Par conséquent, le groupe appuie la poursuite de la collecte de données relatives à l'indice larvaire dans la mer des Baléares et dans d'autres zones de frai et recommande de poursuivre les travaux de recherche consacrés à l'utilisation d'indices larvaires afin de compléter les données dépendantes des pêcheries dans les évaluations des stocks.

Le groupe a reconnu l'absence de données de CPUE standardisée provenant de l'Est de la Méditerranée en tant que source potentielle d'incertitude pour évaluer le germon de la Méditerranée. Le groupe a recommandé aux principales CPC pêchant dans cette zone (UE-Grèce, UE-Chypre et Turquie) d'unir leurs efforts en vue de générer et de soumettre des données de CPUE standardisée.

Dans le but d'améliorer la transparence de l'évaluation, le groupe recommande de considérer GitHub comme une plateforme de mise en commun des informations, en outre de l'OwnCloud. GitHub se prête à partager et éditer des documents tels que des codes. Le protocole d'accès à GitHub doit s'aligner sur les exigences du SCRS et suivre ceux établis pour l'OwnCloud dans le sens où le mot de passe sera fourni aux délégués participant et pourra être partagé sur demande aux non-délégués à la discrétion du Président du SCRS.

Le Comité continue de recommander de lancer un programme de recherche sur le germon de l'Atlantique Nord. Sur une période de quatre ans, le programme de recherche sera axé autour de trois domaines de recherche principaux : la biologie et l'écologie, le suivi de l'état des stocks et l'évaluation de la stratégie de gestion. Les fonds requis pour élaborer ce programme de recherche ont été estimés à 1,2 millions d'euros pour un plan de travail sur quatre ans. Davantage d'informations détaillées sur la proposition portant sur le plan financier et la recherche se trouvent à l'**Appendice 5**.

Lors de la série la plus récente de réunions scientifiques du groupe d'espèces sur le germon, plusieurs pays comptant d'importantes pêcheries de germon n'ont pas été représentés lors de la réunion. Ceci a limité la capacité du groupe à réviser correctement les données halieutiques de base et quelques CPUE standardisées qui ont été soumises par voie électronique. Cela continue d'engendrer des incertitudes non quantifiées qui ont eu une incidence négative pour atteindre les objectifs des réunions. Afin de surmonter cette limitation, le groupe continue de recommander que les CPC déploient davantage d'effort pour participer aux réunions et soient informées de l'existence de fonds disponibles de renforcement des capacités afin de participer et de contribuer aux réunions des groupes de travail.

La fiabilité de l'évaluation de l'état du stock du germon de la Méditerranée est entravée par l'absence (ou la mauvaise qualité) des statistiques de capture, de prise et d'effort et de tailles au cours du temps de quelques flottilles importantes. Étant donné que le succès des évaluations dépend de la révision complète des données de tâche I (prise agrégée, par engin/flottille) et de la tâche II (prise-effort, taille), il est recommandé de procéder à cette révision, notamment pour les années antérieures à l'année 2000. Le Comité estime que le montant total des ponctions est probablement incomplet car certaines CPC, particulièrement d'Afrique du Nord, pourraient ne pas soumettre de données de tâche I.

Le groupe a recommandé de mettre en œuvre un processus indépendant d'examen par les pairs de la MSE et du code utilisé pour exécuter la procédure de gestion car cela serait utile pour obtenir une approbation externe sur ce qui a été fait avec les MSE actuelles (s'appliquant au germon de l'Atlantique Nord et au thon rouge de l'Atlantique) et aux MSE futures proposées (s'appliquant par exemple à l'espadon et aux thonidés tropicaux). L'une des approches potentielles pourrait être le modèle utilisé par la CCSBT et la CTOI qui ont chargé des examinateurs externes spécialistes en la matière d'évaluer la procédure et les modules techniques utilisés pour concevoir et évaluer le processus. Cela constituerait une priorité élevée pour la MSE concernant le germon et devrait être réalisé dans les prochaines années. Le groupe recommande au Secrétariat de se mettre en contact avec le projet ABNJ afin de se renseigner sur la possibilité d'obtenir une assistance financière.

8. Autres questions

8.1 Actualisation du résumé exécutif sur l'espèce

Le résumé exécutif du germon a été révisé, mis à jour et adopté par le groupe. Néanmoins, les tableaux des captures et les quantités par espèce seront mis à jour par le Secrétariat avant la tenue de la réunion des groupes d'espèces en septembre 2017.

8.2 Autres

Le groupe s'est accordé sur des indicateurs de la biomasse et de la mortalité par pêche concernant le germon de la Méditerranée. Ceux-ci sont présentés au point 4 (**tableau 10**). Ces indicateurs sont fournis en vue d'être inclus dans la fiche informative sur les écosystèmes.

9. Adoption du rapport et clôture

Le rapport a été adopté par le groupe et la réunion a été levée.

Bibliographie

- Anonymous. 2012. Report of the 2011 ICCAT South Atlantic and Mediterranean Atlantic and Mediterranean Albacore Stock Assessment Session. ICCAT Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 68(2): 387-491.
- Anonymous. 2017. Report of the 2016 ICCAT North and South Atlantic albacore stock assessment meeting. ICCAT Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 73(4): 1147-1295.
- Arena, P., Potoschi, A. and Cefali, A. 198. Risultati preliminari di studi sull'età, l'accrescimento a la prima maturità sessuale dell'*alalunga* *Thunnus alalunga* (Bonnaterre, 1788) del Tirreno. Mem. Biol. Mar. Ocean., 10.
- Di Natale, A., Mangano, A., Potoschi, A. and Valastro, M. 2011. Albacore (*Thunnus alalunga*) fisheries in the Tyrrhenian Sea and in the South-Central Mediterranean: Fishery pattern, size frequencies, length-at-age, CPUEs. ICCAT Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 66(5): 1897-1912.
- Froese, R., Demirel, N., Coro, G., Kleisner, K.M. and Winker, H. 2016. Estimating fisheries reference points from catch and resilience. Fish and Fisheries. 18: 506–526. doi:10.1111/faf.12190
- Hoyle S.D., Yeh, Y., Kim, Z., Matsumoto, T. 2016. Collaborative study of albacore CPUE from multiple Indian Ocean longline fleets. Report of the Third IOTC CPUE Workshop on Longline Fisheries, Shanghai, July 22nd – 23rd, 2016). 92 pp.
- Macías, D., Gómez-Vives, M.J., Benjumea, M.E., Saber, S., Godoy, D. and Báez, J.C. 2010. Catch rates of albacore (*Thunnus alalunga*) from the Spanish recreational fishery in the Balearic Sea (Mediterranean Sea), 2004-2009. ICCAT Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 65(4): 1456-1460.
- Marano, G., De Zio, V., Pastorelli, A., Rositani, L. and Ungaro, N. 2005. Drifting longline fishery in the southern Adriatic Sea (GFCM Geographical Sub-Area 18). In AdriaMed. 2005. Adriatic Sea Small-scale Fisheries. Report of the AdriaMed Technical Consultation on Adriatic Sea Small-Scale Fisheries. Split, Croatia, 14th – 15th October 2003. FAO-MiPAF Scientific Cooperation to Support Responsible Fisheries in the Adriatic Sea. GCP/RER/010/ITA/TD15. AdriaMed Technical Documents, 15: 184 pp.
- Martell, S. and Froese, R. 2013. A simple method for estimating MSY from catch and resilience. Fish and Fisheries 14: 504-514.
- Megalofonou, P. 2000. Age and growth of Mediterranean albacore. J Fish Biol. Vol. 57: 700-715.
- Quelle, P., Ortiz de Zárate, V., Luque, P.L., Ruiz, M., Valeiras, X. 2011, A review of Mediterranean albacore (*Thunnus alalunga*) biology and growth studies. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 66(5): 1882-1896.
- Schaefer, M.B. 1954. Some aspects of the dynamics of populations important to the management of the commercial marine fisheries. Inter-American Tropical Tuna Commission Bulletin 1: 23-56.
- Tserpes, G. and Peristeraki, P. 2012. Albacore catch rate variations in the Greek drifting longline fisheries. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 68(2): 492-495.
- Ortiz de Urbina, J.M., Macías, D., Kell, L., Arrizabalaga, H. and Saber, S. 2011. An approximation to albacore (*Thunnus alalunga* Bonnaterre, 1788) maturity ogive in the Mediterranean Sea by means of length-converted catch curve analysis. SCRS/2011/117.
- Ortiz, M. and Palma, C. 2012. Standardized southern albacore mean annual size, from fisheries size samples 1956-2010. Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 68(2): 593-603.
- Winker, H., Kerwath, S.E. and West, W.M 2016. Standardization of the catch per unit effort for albacore (*Thunnus alalunga*) for the South African tuna-pole-line (baitboat) fleet for the time series 2003-2015. SCRS/2016/077 (withdrawn).

TABLEAUX

Tableau 1. Prises estimées de germon (*Thunnus alalunga*) (t) par zone, engin et pavillon (en date du 8 juin 2017).

Tableau 2. Catalogue de la tâche I du germon de la Méditerranée (t1, en tonnes) et de la tâche II (disponibilité de t2 ; où « a » = t2ce seulement ; b= t2sz seulement ; « ab » = t2ce & t2sz ; «-1 » aucune donnée) entre 1990 et 2016 (2016 est provisoire).

Tableau 3. Indices d'abondance disponibles pour le germon de la Méditerranée en 2017.

Tableau 4. CPUE annuelles nominales et standardisées prises en considération dans l'évaluation du stock de germon de la Méditerranée.

Tableau 5. Nombre de lectures d'âge-taille des épines par groupe d'âge disponibles pour le germon de la Méditerranée. Les sources de données sont SCRS/2017/128, Quelle *et al.* (2011), Megalofonou (2000), et les jeux de données ont été fournies au groupe de travail par l'UE-Italie et UE-Chypre par le biais du Cadre européen de collecte de données.

Tableau 6. Tailles moyennes estimées par groupe d'âge à partir de Megalofonou (2000) et jeu de données combinées et tailles prédites à partir de l'équation de von Bertalanffy provenant de Megalofonou (2000).

Tableau 7. Résultat du modèle fondé sur la prise.

Tableau 8. Estimations de Z à partir de l'analyse de la composition des tailles du germon de la Méditerranée.

Tableau 9. Points de référence clés pour le germon de la Méditerranée sur la base des ajustements aux données de CPUE de 2001-2015 pour les modèles Schaefer et Fox BSPSP.

Tableau 10. Points de référence clés pour le germon de la Méditerranée sur la base des ajustements aux données de capture de 1980-2015 et aux données de CPUE de 2001-2014 (année 2015 exclue) pour le modèle Fox BSPSP proposé comme modèle final.

Tableau 11. Valeurs de B/B_{PME} et F/F_{PME} du modèle final examiné en vue de formuler un avis.

Tableau 12. Performance de 27 HCR, conformément aux statistiques des performances définies par la Sous-commission 2 (cf. clé ci-dessous). La combinaison de la mortalité par pêche ciblée (F_{cible}), du seuil de biomasse (B_{seuil}) et du pourcentage maximal de changement du TAC (δTAC) définit la HCR. Un numéro d'identification unique est attribué à chaque HCR dans ce tableau et à la **figure 18**. Chaque colonne est ombrée en fonction des valeurs minimales et maximales et le tableau est classé selon l'indicateur pGr%.

Tableau 13. Performance de 45 HCR, conformément aux statistiques des performances définies par la Sous-commission 2 (cf. clé présentée au **tableau 12**). La combinaison de la mortalité par pêche ciblée (F_{cible}), du seuil de biomasse (B_{seuil}) et du pourcentage maximal de changement du TAC (δTAC) définit la HCR. Chaque colonne est ombrée en fonction des valeurs minimales et maximales et le tableau est classé selon l'indicateur pGr%.

FIGURES

Figure 1. Prises totales de germon (TINC : débarquements et rejets morts) par stock et année. ALB-N –Atlantique Nord ; ALB-S – Atlantique Sud ; ALB-M - Méditerranée.

Figure 2. Prises cumulées totales (par engin) de germon de la Méditerranée (TINC : débarquements + rejets morts) par année.

Figure 3. Prises cumulées totales (avec et sans engin) de germon de la Méditerranée (TINC : débarquements + rejets morts) par année et la fraction (% , ligne pointillée) sans discrimination par engin par année.

Figure 4. Indices de CPUE nominale et standardisée disponibles pour le germon de la Méditerranée.

Figure 5. Indices de la CPUE standardisée sélectionnés utilisés dans l'évaluation du stock de la Méditerranée.

Figure 6. Croissance du germon fondée sur les lectures des épines. Les données correspondent aux observations combinées de l'âge et de la taille de Quelle *et al.* (2011), SCRS/2017/128, et de celles fournies par l'UE-Italie et UE-Chypre par le biais du Cadre européen de collecte de données. Les cercles bleus représentent des observations combinées pour chaque groupe d'âge. Le diamètre du cercle représente la taille de l'échantillon. Les petits points noirs représentent la taille moyenne de chaque groupe d'âge du jeu de données combinées et les points rouges la taille moyenne de Megalofonou (2000). La taille moyenne du groupe d'âge 0 (point vert) de Arena *et al.* (1980) est également représentée. La ligne jaune en pointillés représente les tailles prédites à partir de l'équation de von Bertalanffy de Megalofonou (2000).

Figure 7. Résultats graphiques du modèle fondé sur la prise uniquement. Les lignes rouges représentent la médiane, et les intervalles de confiance inférieurs et supérieurs.

Figure 8. Probabilité historique de dépasser la PME estimée pour le germon de la Méditerranée.

Figure 9. Comparaison de CMSY et de CMSY_BSM montrant (a) paires viables de r-K découlant de CMSY (points gris) et les valeurs postérieures de r-K (points noirs), les intervalles de confiance de 95% environ étant indiqués par le pointeur bleu pour CMSY et le pointeur rouge pour le modèle CMSY_BSM et (b) une comparaison de la tendance de la biomasse normalisée projetée à partir de CMSY avec des valeurs de CPUE observées et prédites ajustées avec CMSY_BSM à la CPUE du germon de la Méditerranée.

Figure 10. Comparaison de CMSY (bleu) et de CMSY_BSM (rouge) montrant les trajectoires de (a) prévision de B/B_{PME} (b) prévision de F/F_{PME} (c) prises superposées dans la région de PME (intervalles de confiance de 95%) et (d) bidiagramme de type Kobe présentant l'incertitude entourant l'année finale illustrée par des densités de Kernel.

Figure 11. Résultats de l'analyse de la courbe de capture convertie en taille. Estimations du taux de mortalité par pêche en conditions d'équilibre par rapport à M en tant qu'indice approchant pour F_{PME}.

Figure 12. Ajustements aux séries de CPUE de 2001-2015 pour Fox BSPSP. Remarque : une série de CPUE a été estimée sur la base de trois séries en calculant leur moyenne au cours de la période 2001-2015, à savoir les deux séries palangrières de UE-Espagne et UE-Italie et la série des prospections larvaires des Baléares. La ligne en pointillés correspond à la série moyenne de CPUE prédite de 80-15.

Figure 13. Diagnostics de l'analyse par eustachage « jack-knife » par rapport aux séries de CPUE, F/F_{PME} et B/B_{PME} au cours du temps.

Figure 14. Diagnostics de l'analyse rétrospective par rapport aux séries de CPUE, F/F_{PME} et B/B_{PME} au cours du temps.

Figure 15. Diagnostics de la prédiction par vérification croisée par rapport aux séries de CPUE, F/F_{PME} et B/B_{PME} au cours du temps.

Figure 16. Ajustements aux séries de CPUE pour BSPSP au moyen de la fonction de production de Fox pour les données de CPUE jusqu'en 2014 projetant des données jusqu'en 2015.

Figure 17. Diagramme de phase de Kobe 2 présentant l'incertitude utilisant des données de CPUE jusqu'en 2014 et projetant jusqu'en 2015 au moyen des prises observées en 2015.

Figure 18. Les diagrammes en forme de toile d'araignée représentent la performance relative des HCR prévoyant un changement de 20%, 25% et 30% au maximum du TAC. Parmi les 15 statistiques des performances identifiées par la Sous-commission 2 (cf. clé présentée au **tableau 12**), une seule statistique de la performance par groupe principal est représentée sur chaque axe. Un numéro d'identification unique est attribué à chaque HCR dans cette figure et au **tableau 12**. Différentes marques ont été ajoutées sur les axes afin d'apporter des informations sur les valeurs absolues. Les valeurs pour le jeu d'indicateurs complet sont présentées dans le **tableau 12**.

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. Programme de recherche sur le germon de l'Atlantique Nord (2018-2021).

RÉUNION INTERSESSION DU GROUPE D'ESPÈCE SUR LE GERMON - MADRID 2017

Table 1. Estimated catches (t) of Albacore (*Thunnus alalunga*) by area, gear and flag (as of June 8 2017).

		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
TOTAL		70088	69919	60095	61467	53378	57728	67407	48794	42320	41663	40857	48796	52788	45399	42728	43396	23841
	ATN	33124	26253	22741	25567	25960	35318	36989	21991	20483	15375	19509	20039	25680	24633	26651	25449	11483
	ATS	31387	38796	31746	28002	22543	18882	24453	20283	18867	22265	19225	24129	25061	19262	13677	15143	8921
	MED	5577	4870	5608	7898	4874	3529	5965	6520	2970	4024	2124	4628	2047	1503	2400	2804	3436
Landings	ATN																	
	Bait boat	11072	6103	6638	7840	8128	10458	14273	8496	7931	4994	6026	5530	8816	4975	7341	9265	1061
	Longline	7321	7372	6180	7699	6917	6911	5223	3237	2647	2619	3913	3666	3759	6514	3091	4464	3557
	Other surf.	5971	2828	422	551	697	624	625	525	274	427	324	412	352	596	162	28	31
	Purse seine	191	264	118	211	348	99	188	198	70	84	74	0	167	7	35	115	44
	Trawl	3547	5374	5376	3846	2369	7001	6385	3429	4321	2811	2026	6852	6678	6558	9184	5771	6297
	Troll	5023	4312	4007	5419	7501	10224	10296	6105	5239	4440	7146	3578	5909	5891	6660	5596	192
	ATS																	
	Bait boat	6873	10355	9712	6973	7475	5084	5876	3375	4350	7926	3748	5938	6710	4411	4741	4965	
	Longline	24398	28039	21671	20626	14735	12977	17740	15087	13218	12113	13471	16445	17846	13863	8886	9982	8916
	Other surf.	58	377	323	82	299	288	395	1762	1219	2066	1651	1538	66	897	7	66	
	Purse seine	58	25	39	309	16	534	442	58	81	160	355	208	437	91	42	129	5
	Trawl	0	0	0	12	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	MED																	
	Bait boat	88	77	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Longline	2796	2597	3704	4248	2335	1997	3026	4101	2694	2160	1719	2327	1959	1392	2343	2485	3409
	Other surf.	2693	2196	1757	46	87	169	134	182	246	634	404	1408	8	18	27	58	0
	Purse seine	0	0	1	3557	2452	1362	2803	2237	24	1230	0	869	68	86	14	247	4
	Trawl	0	0	0	48	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	5	4	7
	Troll	0	0	117	0	0	0	1	0	1	0	1	0	6	0	3	0	0
Discards	ATN																	
	Longline	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	93	179	209	300
	ATS																	
	Longline	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
	MED																	
	Longline	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	6	7	8	10	16
Landings	ATN																	
	Barbados	0	2	5	8	10	13	9	7	7	4	6	4	20	22	13	16	
	Belize	0	0	0	0	0	0	0	22	26	39	416	351	155	230	79	1	
	Brazil	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Canada	122	51	113	56	27	52	27	25	33	11	14	28	34	32	47	32	
	Cape Verde	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	
	China PR	16	57	196	155	32	112	202	59	24	27	142	101	21	81	35	21	
	Chinese Taipei	5299	4399	4330	4557	4278	2540	2357	1297	1107	863	1587	1367	1180	2394	947	2857	3134
	Cuba	0	0	1	322	435	424	527	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Côte d'Ivoire	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	53	39	146	0	0	0	
	Dominican Republic	95	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	EU.España	16000	9177	8952	12530	15379	20447	24538	14582	12725	9617	12961	8357	13719	10502	11607	14126	
	EU.France	5718	6006	4345	3456	2448	7266	6585	3179	3009	1122	1298	3348	3361	4592	6716	3441	4223
	EU.Ireland	3464	2093	1100	755	175	306	521	596	1517	1997	788	3597	3575	2231	2485	2390	2337
	EU.Netherlands	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	
	EU.Portugal	278	1175	1953	553	513	556	119	184	614	108	202	1046	1231	567	2609	929	1110
	EU.United Kingdom	15	0	0	0	0	6	19	30	50	67	118	57	50	133	136	31	0
	FR.St Pierre et Miquelon	0	0	4	0	7	2	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Grenada	12	21	23	46	25	29	19	20	15	18	18	18	0	0	0	0	
	Guatemala	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	
	Iceland	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Japan	688	1126	711	680	893	1336	781	288	402	288	525	336	400	1745	267	283	
	Korea Rep.	0	0	0	0	0	59	45	12	59	82	110	60	200	184	64	5	
	Maroc	0	0	55	81	120	178	98	96	99	130	0	0	0	0	0	0	20
	Mexico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	
	NEI (Flag related)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Panama	0	0	0	0	0	0	96	298	113	45	154	103	0	246	126	103	
	Philippines	0	0	0	0	0	9	0	8	19	54	0	0	83	0	0	0	
	Sierra Leone	0	91	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	St. Vincent and Grenadines	704	1370	300	1555	89	802	76	263	130	135	177	329	305	286	328	305	
	Sta. Lucia	1	3	2	10	0	2	2	2	2	0	130	2	3	2	0	0	
	Suriname	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	249	216	0	0	
	Trinidad and Tobago	2	11	9	12	12	9	12	18	32	17	17	23	47	67	71	95	71
	U.S.A.	406	322	480	444	646	488	400	532	257	189	315	422	418	599	458	247	
	U.S.S.R.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	UK.Bermuda	2	2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1
	UK.Turks and Caicos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	
	Vanuatu	0	0	0	0	414	507	235	95	20	140	187	196	172	228	195	0	
	Venezuela	299	348	162	346	457	175	321	375	222	398	288	247	312	181	285	351	287

RÉUNION INTERSESSION DU GROUPE D'ESPÈCE SUR LE GERMON - MADRID 2017

Table 1. (continued).

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
ATS Angola	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	168	0	5	0	
Argentina	0	0	0	12	18	0	0	0	0	0	130	43	0	0	0	0	
Belize	2	0	0	0	0	0	54	32	31	213	303	365	171	87	98	0	
Brazil	4411	6862	3228	2647	522	556	361	535	487	202	271	1269	1857	1821	438	425	
Cambodia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Cape Verde	0	0	0	0	0	8	46	24	0	5	0	5	0	0	0	0	
China PR	89	26	30	26	112	95	100	35	25	89	97	80	61	65	34	120	
Chinese Taipei	17221	15833	17321	17351	13288	10730	12293	13146	9966	8678	10975	13032	12812	8519	6675	7157	8907
Cuba	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Curaçao	2	0	0	0	0	0	0	0	0	21	4	4	24	0	0	1	
Côte d'Ivoire	0	0	0	0	0	0	0	0	0	47	43	45	50	0	0	0	
EU.España	288	573	836	376	81	285	367	758	933	1061	294	314	351	369	259	418	
EU.France	23	11	18	63	16	478	347	12	50	60	109	53	161	73	38	53	5
EU.Portugal	486	41	433	415	9	43	8	13	49	254	84	44	11	1	3	1	9
EU.United Kingdom	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	
Ghana	0	0	0	0	0	0	0	5	10	14	25	0	0	0	0	0	
Guatemala	0	0	0	0	0	0	40	0	0	0	56	0	0	15	0	1	
Guinea Ecuatorial	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	
Guinée Rep.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	7	74	0	0	0	
Honduras	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Japan	554	341	231	322	509	312	316	238	1370	921	973	1194	2903	3106	1129	1761	
Korea Rep.	18	1	0	5	37	42	66	56	88	374	130	70	89	33	2	4	
Maroc	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
NEI (ETRO)	0	10	14	53	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
NEI (Flag related)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Namibia	2418	3419	2962	3152	3328	2344	5100	1196	1958	4936	1320	3791	2420	848	1057	1062	
Panama	0	0	0	0	0	17	0	87	5	6	1	0	12	3	0	6	
Philippines	0	0	0	0	0	52	0	13	79	45	95	96	203	415	18	0	
Senegal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	
Seychelles	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
South Africa	3610	7236	6507	3469	4502	3198	3797	3468	5043	4147	3380	3553	3510	3719	4030		
St. Vincent and Grenadines	2116	4292	44	0	0	0	65	160	71	51	31	94	92	97	110	100	
U.S.A.	1	2	8	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
U.S.S.R.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
UK.Sta Helena	58	12	2	0	0	0	62	46	94	81	3	120	2	2	0	0	
Uruguay	90	135	111	108	120	32	93	34	53	97	24	37	12	209	0	0	
Vanuatu	0	0	0	0	0	684	1400	96	131	64	104	85	35	83	91	0	
MED EU.Croatia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	7	12	20	30	11	
EU.Cyprus	6	0	12	30	255	425	507	712	209	223	206	222	315	350	377	495	542
EU.España	152	200	209	1	138	189	382	516	238	204	277	343	389	244	283	53	
EU.France	0	0	1	0	0	0	2	1	0	1	2	0	0	1	1		
EU.Greece	1786	1840	1352	950	773	623	402	448	191	116	125	126	126	165	287	541	1332
EU.Italy	3630	2826	4032	6913	3671	2248	4584	3970	2104	2727	1109	2501	1117	615	1353	1602	1490
EU.Malta	4	4	2	5	10	15	18	1	5	1	2	5	19	29	62	37	56
EU.Portugal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Japan	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	2	0	0	0	0	0	0	
Maroc	0	0	0	0	0	0	0	0	0	120	0	0	0	0	0	0	
NEI (MED)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Syria	0	0	0	0	0	0	0	19	14	0	0	0	1	1	0	0	
Turkey	0	0	0	0	27	30	73	852	208	631	402	1396	62	71	0	53	
Yugoslavia Fed.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Discards ATN Canada	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Chinese Taipei	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	
Venezuela	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	93	179	209	300
ATS Chinese Taipei	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	
Korea Rep.	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	
MED EU.Cyprus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	6	7	8	10	16
EU.España	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

RÉUNION INTERSESSION DU GROUPE D'ESPÈCE SUR LE GERMON - MADRID 2017

Table 2. Mediterranean Albacore catalogue of Task I (t1, in tonnes) and Task II (t2 availability; where "a": t2ce only; b: t2sz only; "ab": t2ce & t2sz; "-1": no data) between 1990 and 2016 (2016 is provisional).

		T1 Total	1896	2379	2202	2138	1349	1587	3150	2541	2698	4856	5577	4870	5608	7897	4874	3529	5965	6567	2970	4021	2124	4621	2047	1503	2400	2774	3436						
Stock	Status	FlagName	GearGrp	DSet	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Rank	%	%cum	
MED	CP	EU.Italy	LL	t1	624	523	436	402	347	81	366	172	172	307	2712	2445	3631	3786	1555	1189	1995	2739	2083	919	1109	1625	1117	605	1342	1356	1480	1	36.7%	37%	
MED	CP	EU.Italy	LL	t2	-1	-1	-1	b	a	-1	-1	-1	-1	-1	ab	b	-1	b	b	b	b	b	bc	abc	ab	1									
MED	CP	EU.Italy	GN	t1	565	668	1025	873	759	1027	1383	1222	1222	2254	916	379	397					2589	1220								0	2	17.3%	54%	
MED	CP	EU.Italy	GN	t2	a	a	a	ab	a	-1	-1	-1	-1	-1	ab	b	-1	b														2			
MED	CP	EU.Greece	UN	t1	500	500	500	1	1		952	741	1152	1950	1735	1786	1304															3	11.6%	66%	
MED	CP	EU.Greece	UN	t2	-1	-1	-1	-1	-1		-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1															3			
MED	CP	EU.Italy	UN	t1					1	1					2	2	4	3125	2115	1057			0	1780		837		0	4	201		4	9.6%	75%	
MED	CP	EU.Italy	UN	t2					-1	-1					-1	-1	-1	b	b	b	b		-1	-1		-1		-1	-1	-1		4			
MED	CP	EU.Greece	LL	t1											35	33	40	36	445	427	323	242	257	191	116	125	126	126	165	287	541	1332	5	5.1%	80%
MED	CP	EU.Greece	LL	t2											-1	-1	-1	-1	a	a	ab	ab	-1	a	a	-1	-1	-1	b	b	a	-1	5		
MED	CP	EU.Cyprus	LL	t1														17	243	337	451	695	204	220	206	247	321	357	385	505	558		6	5.0%	85%
MED	CP	EU.Cyprus	LL	t2														a	a	a	ab	abc	abc	abc	abc	abc	ab	a	abc	abc	a		6		
MED	CP	EU.España	LL	t1		1	6	8	3	6	25	176	22	74	51	112	37	1	109	148	322	421	208	204	277	338	385	238	270	52		7	3.7%	89%	
MED	CP	EU.España	LL	t2		ab	ab	ab	ab	ab	ab	ac	ac	ab	ac	ac		-1	-1	a	a	a	abc	abc	abc	a	abc	ab	abc	abc		7			
MED	CP	Turkey	GN	t1																			208	631	402	1396						8	2.8%	92%	
MED	CP	Turkey	GN	t2																												8			
MED	CP	EU.España	BB	t1	83	499	171	231	81	163	205		33	96	88	77	29						0										9	1.8%	93%
MED	CP	EU.España	BB	t2	ac	ac	ac	c	ac	ac	ac		ac	ac	a		-1	ac															9		
MED	CP	EU.Greece	PS	t1																		478	326	287	141	123							10	1.4%	95%
MED	CP	EU.Greece	PS	t2																			-1	-1	-1	-1							10		
MED	CP	EU.España	TR	t1	48	50	59	129	306	119	202	45	73				117										2						11	1.2%	96%
MED	CP	EU.España	TR	t2	abc			abc										a							11										
MED	CP	Turkey	PS	t1																		27	30	73	852			62	71				12	1.2%	97%
MED	CP	Turkey	PS	t2																			-1	-1	-1	-1							12		
MED	NCO	NEI (MED)	PS	t1		500																											13	0.5%	98%
MED	NCO	NEI (MED)	PS	t2		-1																											13		
MED	CP	EU.España	UN	t1						80	2	24	41	5	12	26		29	40	60	94	31	0		6	3	6	8	0				14	0.5%	98%
MED	CP	EU.España	UN	t2						a	a	a	a	a	a	a		-1	-1	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a			14		

Table 3. Available abundance indices for Mediterranean albacore in 2017.

	Paper	SCRS/2017/122	SCRS/2017/115	SCRS/2017/117	SCRS/2009/137	SCRS/2010/089	Marano et al., 2005	SCRS/2011/104	SCRS/2011/104
	Index	West Med larval index	West Med Spanish Long lines	Italian Long lines Central Med	Spanish Sport Contest	Italy LL Tyrrhenian & South-Central	Italy LL South Adriatic Sea	Greek bycatch	Greek ALB
1	Diagnostics	Q-Qplots, residuals, real presence/absence histogram included	Q-Qplots, residuals, type III test included	Q-Qplots, residuals, type III test included. Tables of SE, CV missing	Nominal cpue	Nominal cpue	Nominal cpue	Type III test reported	Type III test reported
2	Appropriateness of data exclusions and classifications (e.g. to identify targeted trips).	(sampling designed and data selection process described in the SCRS document)	Metier identification	no information	Data from sport fishing contest during 2 days in July	No data selection methods described	No data selection methods described	Metier identification (Swordfish)	Metier identification (Albacore)
3	Geographical Coverage	(covered the whole Balearic spawning ground in half of the sampling years, 3/4 in the remaining), not covering other spawning grounds in the Mediterranean	Covering the Spanish Mediterranean Coast	Covering the Italian Coast	Covering the Mallorca Island surroundings	TYRRHENIAN SEA AND IN THE SOUTH-CENTRAL MEDITERRANEAN	Southern Adriatic	Eastern Mediterranean	Eastern Mediterranean
4	Catch Fraction	Fisheries independent	substantial	substantial	minor	Substantial	Substantial	minor	substantial
5	Length of time series relative to the history of exploitation.	2001-2016	2004-2015	2011-2015	2004-2009	1999 and 2003-2006	1984-2000	1993-2010	2003-2006
6	Are other indices available for the same time period?	(Long lines) unique fishery independent	larval index	(Larval index, spanish long line)	Spanish longlines	Overlapping the spanish longlines indices	No overlap	Overlap with the spanish long line	Overlap with the spanish long line
7	Does the index standardization account for known factors that influence catchability/selectivity?	factors affecting catchability included, also environmental: hour of day, day of the year, residual temperature, salinity, year, gear catchability, larvae decay curves	Fishing effort, temporal and area factors	Fishing effort, temporal and area factors	CPUE nominal and fishing effort	Nominal cpue	Nominal cpue	Fishing effort and month	Fishing effort and month
9	Is the interannual variability within plausible bounds (e.g. SCRS/2012/039)								
11	Assessment of data quality and adequacy for standardization purpose (e.g. sampling design, sample size, factors considered)	Sampling specifically designed for collecting tuna species larvae, not covering the full spawning period of the specie	limited information	limited information	limited information	Applying EC Data Collection Programme (EC Reg. 1543/2000)	No specific assessment of data adequacy, metier combined with Swordfish	identification of metier, Albacore is bycatch of Swordfish	identification of metier, Albacore is target species
12	Is this CPUE time series continuous?	No (2006 to 2011 data missing)	Yes	Yes	Yes	No (continuous from 2003 to 2006)	Four years missing along the time series	Continuous from 2003 to 2010 (plus years 1993 and 1994)	Yes

Table 4. Standardized and nominal annual CPUEs considered in the assessment of the Mediterranean albacore stock.

	Greek bycatch		Greek LL ALB		Italy LL South Adriatic		Italy LL Tyrrhenian & south-central		Spain LL ALB		Spain Sport Contests		Western Med Larval index		Italian LL 2017	
	INDEX	CV	INDEX	CV	INDEX	CV	INDEX	CV	INDEX	CV	INDEX	CV	INDEX	CV	INDEX	CV
1984	-	-	-	-	85,02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1985	-	-	-	-	105,59	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1986	-	-	-	-	112,81	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1987	-	-	-	-	248,77	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1988	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1989	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1990	-	-	-	-	220,61	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1991	-	-	-	-	181,67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1992	-	-	-	-	188,89	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1993	0,1	-	-	-	124,44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1994	0,13	-	-	-	169,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1995	-	-	-	-	136,44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1996	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1997	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1998	-	-	-	-	98,56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1999	-	-	-	-	105,78	-	32,51	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2000	-	-	-	-	133,64	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2001	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,9	0,17	-	-
2002	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2003	1,73E-09	-	85,72	-	-	-	9,29	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2004	1,42E-01	-	58,47	-	-	-	14,36	-	244,9	2,15	0,38	-	7,0	0,123	-	-
2005	1,12E-01	-	69,85	-	-	-	12,76	-	359,8	1,95	0,52	-	5,1	0,1183	-	-
2006	6,88E-02	-	81,79	-	-	-	68,81	-	321,2	2,11	0,96	-	-	-	-	-
2007	2,00E-09	-	-	-	-	-	-	-	226,6	1,83	0,61	-	-	-	-	-
2008	2,02E-09	-	-	-	-	-	-	-	307,8	2,38	1,51	-	-	-	-	-
2009	3,24E-09	-	-	-	-	-	-	-	294,9	1,86	1,97	-	-	-	-	-
2010	2,39E-09	-	-	-	-	-	-	-	638,8	2,13	-	-	-	-	-	-
2011	-	-	-	-	-	-	-	-	394,5	2,4	-	-	-	-	10,1	-
2012	-	-	-	-	-	-	-	-	296,2	1,62	-	-	4,5	0,1075	11,9	-
2013	-	-	-	-	-	-	-	-	382,3	1,25	-	-	1,6	0,175	6,4	-
2014	-	-	-	-	-	-	-	-	208,5	1,67	-	-	2,1	0,2012	7,9	-
2015	-	-	-	-	-	-	-	-	72,6	11,335	-	-	0,4	0,2432	2,6	-

Table 5. Number of age-length spine readings by age group available for Mediterranean albacore. Data sources are SCRS/2017/128, Quelle *et al.* (2011), Megalofonou (2000), and datasets from the European Data Collection Framework provided to the Working Group from Italy and Cyprus.

Age	Garibaldi	Quelle	Cyprus	Italy	Megalofonou	Total
0	8					8
1	61	22	2	7	2	94
2	70	49	11	37	280	447
3	40	32	70	142	520	804
4	52	31	134	141	195	553
5	32	39	144	79	72	366
6	11	32	118	31	13	205
7	18	18	51	15	4	106
8	7	15	34	6	1	63
9	5	13	4	2		24
10	3	7	2			12
11		1	3			4
12			1			1
13						0
14			1			1
15			1			1
Total	307	259	576	460	1087	2689

Table 6. Estimated mean lengths by age group from Megalofonou (2000) and combined dataset and predicted lengths from the von Bertalanffy equation from Megalofonou (2000).

Age group	Megalofonou (2000)		Combined Mean
	Mean	Predicted	
0		43.1	28.1
1	59.5	54.8	56.1
2	65.8	63.9	63
3	69.8	70.9	67.3
4	74.4	76.3	71.6
5	79.3	80.5	75
6	81.2	83.7	78.8
7	85.5	86.2	81.8
8	92	88.2	84.6
9		89.6	86.5
10		90.8	88.4
11		91.7	90.8
12		92.4	91
13		92.9	
14		93.3	98
15		93.6	98

Table 7. Output of the catch based model.

<i>MSY</i> ('000 tonnes)			<i>r</i>			<i>K</i> ('000 tonnes)		
Median	q05	q95	Median	q05	q95	Median	q05	q95
3.46	3.07	4.23	0.314	0.24	0.62	43.94	27.21	52.56

Table 8. Z estimates from length composition analysis for Mediterranean albacore.

year	slope	Z
1977	-0.20	0.20
1979	-0.27	0.27
1984	-0.40	0.40
1985	-0.26	0.26
1986	-0.36	0.36
1987	-0.32	0.32
1988	-0.27	0.27
1989	-0.35	0.35
1990	-0.29	0.29
1991	-0.29	0.29
1992	-0.27	0.27
1993	-0.35	0.35
1994	-0.24	0.24
1995	-0.28	0.28
1996	-0.28	0.28
1997	NA	NA
1998	NA	NA
1999	NA	NA

year	slope	Z
2000	-0.50	0.50
2001	-0.43	0.43
2002	-0.52	0.52
2003	-0.63	0.63
2004	-0.38	0.38
2005	-0.23	0.23
2006	-0.33	0.33
2007	-0.31	0.31
2008	-0.39	0.39
2009	-0.36	0.36
2010	-0.37	0.37
2011	-0.47	0.47
2012	-0.35	0.35
2013	-0.31	0.31
2014	-0.41	0.41
2015	-0.34	0.34
2016	-0.47	0.47

Table 9. Key reference points for Mediterranean albacore based on fits to CPUE data 2001-2015 for the Schaefer and the Fox BSPSP.

Estimates	Schaefer			Fox		
	Median	2.50%	97.50%	Median	2.50%	97.50%
H_{MSY}	0.106	0.065	0.173	0.105	0.065	0.166
B_{MSY}	27150.5	17660.0	52700.9	29519.7	19719.8	49402.2
MSY	2877.8	1884.5	5698.2	3106.9	2141.0	4769.1
B_{1950}/K	0.816	0.587	1.028	0.82	0.588	1.038
B_{2015}/K	0.204	0.093	0.464	0.204	0.1	0.425
B_{2015}/B_{MSY}	0.555	0.253	1.260	0.408	0.200	0.849
H_{2015}/H_{MSY}	1.804	0.447	4.119	2.263	0.800	4.528

Table 10. Key reference points for Mediterranean albacore based on fits to catch data 1980-2015 and CPUE data 2001-2014 (excl. 2015) for the Fox BSPSP put forward as final model.

Estimates	Median	Fox	
		2.50%	97.50%
H_{MSY}	0.119	0.072	0.192
B_{MSY}	29168.1	17939.7	65861.9
MSY	3419.3	2187.4	7842.2
B_{1950}/K	0.821	0.587	1.027
B_{2015}/K	0.369	0.168	0.648
B_{2015}/B_{MSY}	1.002	0.456	1.760
H_{2015}/H_{MSY}	0.830	0.223	2.194

Table 11. B/B_{MSY} and F/F_{MSY} values for the final model considered for the provision of advice.

Year	B / B_{MSY}		F / F_{MSY}	
	Estimate	95% CI's	Estimate	95% CI's
1980	2.232	1.595 - 2.790	0.079	0.028 - 0.112
1981	2.216	1.583 - 2.741	0.240	0.085 - 0.342
1982	2.176	1.532 - 2.717	0.209	0.073 - 0.296
1983	2.161	1.509 - 2.704	0.205	0.072 - 0.293
1984	2.153	1.500 - 2.724	0.575	0.201 - 0.820
1985	2.081	1.421 - 2.680	0.718	0.241 - 1.042
1986	1.989	1.319 - 2.639	0.680	0.222 - 1.016
1987	1.935	1.252 - 2.616	0.760	0.243 - 1.158
1988	1.873	1.182 - 2.586	0.802	0.243 - 1.242
1989	1.810	1.114 - 2.555	0.837	0.246 - 1.314
1990	1.757	1.047 - 2.503	0.407	0.117 - 0.649
1991	1.788	1.074 - 2.535	0.506	0.145 - 0.795
1992	1.800	1.078 - 2.537	0.466	0.134 - 0.731
1993	1.814	1.082 - 2.554	0.450	0.130 - 0.707
1994	1.839	1.104 - 2.581	0.280	0.081 - 0.440
1995	1.893	1.149 - 2.622	0.322	0.094 - 0.496
1996	1.936	1.182 - 2.643	0.628	0.184 - 0.943
1997	1.927	1.176 - 2.624	0.516	0.148 - 0.771
1998	1.953	1.178 - 2.639	0.546	0.154 - 0.808
1999	1.971	1.173 - 2.666	0.986	0.269 - 1.450
2000	1.913	1.097 - 2.640	1.199	0.308 - 1.777
2001	1.841	1.015 - 2.621	1.130	0.264 - 1.669
2002	1.750	0.944 - 2.589	1.367	0.311 - 2.050
2003	1.646	0.863 - 2.499	1.309	0.283 - 1.965
2004	1.562	0.814 - 2.447	1.375	0.290 - 2.073
2005	1.482	0.772 - 2.355	1.065	0.213 - 1.599
2006	1.423	0.746 - 2.272	1.870	0.377 - 2.797
2007	1.306	0.679 - 2.127	2.268	0.435 - 3.414
2008	1.214	0.590 - 2.061	1.135	0.201 - 1.762
2009	1.241	0.608 - 2.096	1.503	0.271 - 2.303
2010	1.227	0.583 - 2.085	0.816	0.142 - 1.261
2011	1.214	0.588 - 2.009	1.808	0.324 - 2.760
2012	1.084	0.506 - 1.861	0.933	0.156 - 1.412
2013	0.995	0.467 - 1.712	0.771	0.124 - 1.122
2014	0.963	0.456 - 1.680	1.369	0.208 - 1.851
2015	1.002	0.456 - 1.760	1.804	0.223 - 2.194

Table 12. Performance of 27 HCRs, according to the performance statistics defined by Panel 2 (see key below). The combination of the target fishing mortality (F_{TAR}), Biomass threshold (B_{THRESH}) and the maximum percent change in TAC (δTAC) defines the HCR. Each HCR has a unique identification number in this table and in **Figure 18**. Each column is shaded with respect to its maximum and minimum values, and the table is ordered according to pGr% indicator.

Number	HCR			Stock Status				Safety			Catch			Stability					
	Ftar	Bthresh	δTAC	Bmin	Bmean	Fmean	pGr%	pRed%	pBlim%	pBint%	ShortC (kt)	MidC (kt)	LongC (kt)	MAP (%)	sd	variance (M)	pshut	p10%	maxTACc (kt)
25	0.60	1.00	30%	0.56	2.07	0.51	93.6	1	100	5	21.1	19.9	29.2	6.5	6.2	38.0	0	21.4	11.1
16	0.60	1.00	25%	0.57	2.01	0.50	93.2	0	100	6	21.6	20.3	29.2	6.2	5.9	34.7	0	21.2	10.2
4	0.60	0.80	20%	0.63	2.04	0.51	93.1	0	100	5	23.2	21.1	28.3	5.1	4.9	23.8	0	19.9	8.7
1	0.60	0.60	20%	0.65	2.02	0.51	93.1	0	100	5	23.2	21.1	28.2	5.0	4.8	23.2	0	19.8	8.7
13	0.60	0.80	25%	0.60	2.04	0.50	92.5	1	100	6	21.7	20.9	29.1	5.8	5.6	30.9	0	20.7	10.0
7	0.60	1.00	20%	0.62	2.02	0.51	92.4	1	100	6	23.2	20.6	28.3	5.3	5.0	25.1	0	20.0	8.7
10	0.60	0.60	25%	0.58	2.03	0.51	92.3	0	100	6	21.5	21.1	29.1	5.9	5.6	31.5	0	20.7	10.1
22	0.60	0.80	30%	0.53	2.01	0.51	91.5	0	100	5	20.7	21.0	29.1	6.5	6.2	37.9	0	21.5	11.4
19	0.60	0.60	30%	0.51	2.01	0.52	90.8	1	100	7	21.0	21.1	29.3	6.5	6.1	37.1	0	21.2	11.3
5	0.80	0.80	20%	0.34	1.76	0.62	85.9	3	100	9	24.3	24.5	32.3	5.4	5.7	32.9	0	19.9	10.3
17	0.80	1.00	25%	0.30	1.81	0.62	84.4	3	100	9	22.6	22.8	33.4	6.6	7.3	52.6	0	21.8	12.6
8	0.80	1.00	20%	0.37	1.81	0.61	83.4	2	100	11	23.9	22.6	32.6	5.8	6.3	40.2	0	20.8	10.7
2	0.80	0.60	20%	0.28	1.76	0.65	83.3	3	100	10	24.3	24.8	32.5	5.2	5.8	33.4	0	19.6	10.3
23	0.80	0.80	30%	0.23	1.75	0.66	83.2	4	100	9	22.7	24.4	32.8	7.0	7.0	49.1	0	22.2	13.6
14	0.80	0.80	25%	0.19	1.72	0.68	82.3	4	100	10	23.1	24.6	33.1	6.4	6.7	45.1	0	21.5	12.2
26	0.80	1.00	30%	0.28	1.81	0.62	81.1	3	100	10	22.1	22.7	33.4	7.5	7.9	62.7	0	22.4	14.0
20	0.80	0.60	30%	0.22	1.73	0.67	80.5	4	100	13	23.1	25.3	32.6	6.8	6.8	46.9	0	21.8	13.2
11	0.80	0.60	25%	0.25	1.74	0.67	80.2	4	100	11	23.1	25.0	32.7	6.1	6.3	40.1	0	20.9	11.9
9	1.00	1.00	20%	0.19	1.62	0.73	76.4	7	99	13	24.5	24.5	35.3	6.1	7.1	50.3	0	21.4	11.9
18	1.00	1.00	25%	0.17	1.63	0.74	74.3	8	99	15	23.3	24.6	35.5	7.2	7.9	62.6	0	22.7	14.0
27	1.00	1.00	30%	0.19	1.67	0.73	73.9	8	99	14	22.3	24.3	34.7	8.1	8.6	73.3	0	23.4	15.7
6	1.00	0.80	20%	0.19	1.58	0.76	71.8	9	99	16	25.3	27.1	34.8	5.9	6.4	41.0	0	21.2	11.6
15	1.00	0.80	25%	0.17	1.61	0.78	70.3	11	98	16	24.6	27.3	34.6	6.9	7.1	50.8	0	22.6	13.8
12	1.00	0.60	25%	0.14	1.47	0.82	69.1	12	98	18	25.0	28.8	34.0	6.7	6.7	45.4	0	22.2	13.2
24	1.00	0.80	30%	0.13	1.51	0.81	69.0	11	98	18	23.4	27.1	34.6	8.0	8.0	64.2	0	23.4	15.5
21	1.00	0.60	30%	0.16	1.52	0.82	68.2	13	97	18	24.9	28.5	33.7	7.1	7.1	50.1	0	22.9	14.7
3	1.00	0.60	20%	0.12	1.44	0.87	66.1	13	98	19	25.5	28.7	34.5	5.8	6.3	39.1	0	21.0	11.7

	PERFORMANCE INDICATORS AND ASSOCIATED STATISTICS	UNIT OF MEASUREMENT	TYPE OF METRICS
	1 Status		
B_{min}	1.1 Minimum spawner biomass relative to B_{MSY}	B / B_{MSY}	Minimum over [x] years
B_{mean}	1.2 Mean spawner biomass relative to B_{MSY}	B / B_{MSY}	Geometric mean over [x] years
F_{mean}	1.3 Mean fishing mortality relative to F_{MSY}	F / F_{MSY}	Geometric mean over [x] years
pGr%	1.4 Probability of being in the Kobe green quadrant	B, F	Proportion of years that $B \geq B_{MSY}$ & $F \leq F_{MSY}$
pRed%	1.5 Probability of being in the Kobe red quadrant	B, F	Proportion of years that $B \leq B_{MSY}$ & $F \geq F_{MSY}$
	2 Safety		
$pB_{lim}\%$	2.1 Probability that spawner biomass is above B_{lim} ($0.4B_{MSY}$)	B / B_{MSY}	Proportion of years that $B > B_{lim}$
$pB_{int}\%$	2.2 Probability of $B_{lim} < B < B_{thresh}$	B / B_{MSY}	Proportion of years that $B_{lim} < B < B_{thresh}$
	3 Yield		
Y1	3.1 Mean catch – short term	Catch	Mean over 1-3 years
Y2	3.2 Mean catch – medium term	Catch	Mean over 5-10 years
Y3	3.3 Mean catch – long term	Catch	Mean in 15 and 30 years
	4 Stability		
MAP	4.1 Mean absolute proportional change in catch	Catch (C)	Mean over [x] years of $(C_n - C_{n-1}) / C_{n-1}$
var	4.2 Variance in catch	Catch (C)	Variance over [x] years
Pshut	4.3 Probability of shutdown	TAC	Proportion of years that TAC=0
p10%	4.4 Probability of TAC change over a certain level	TAC	Proportion of management cycles when the ratio of change $(TAC_n - TAC_{n-1}) / TAC_{n-1} > X\%$
maxTACc	4.5 Maximum amount of TAC change between management periods	TAC	Maximum ratio of change

Table 13. Performance of 45 HCRs, according to the performance statistics defined by Panel 2 (see key in **Table 12**). The combination of the target fishing mortality (F_{TAR}), Biomass threshold (B_{THRESH}) and the maximum percent change in TAC (δTAC) defines the HCR. Each column is shaded with respect to its maximum and minimum values, and the table is ordered according to pGr% indicator.

HCR			Stock Status					Safety		Catch			Stability					
Ftar	Bthresh	δTAC	Bmin	Bmean	Fmean	pGr%	pRed%	pBlim%	pBint%	ShortC (kt)	MidC (kt)	LongC (kt)	MAP (%)	sd	variance (M)	pshut	p10%	maxTACc (kt)
0.60	1.00	30%	0.56	2.07	0.51	93.6	1	100	5	21.1	19.9	29.2	6.5	6.2	38.0	0	21.4	11.1
0.60	1.00	25%	0.57	2.01	0.50	93.2	0	100	6	21.6	20.3	29.2	6.2	5.9	34.7	0	21.2	10.2
0.60	0.80	20%	0.63	2.04	0.51	93.1	0	100	5	23.2	21.1	28.3	5.1	4.9	23.8	0	19.9	8.7
0.60	0.60	20%	0.65	2.02	0.51	93.1	0	100	5	23.2	21.1	28.2	5.0	4.8	23.2	0	19.8	8.7
0.60	0.80	25%	0.60	2.04	0.50	92.5	1	100	6	21.7	20.9	29.1	5.8	5.6	30.9	0	20.7	10.0
0.60	1.00	20%	0.62	2.02	0.51	92.4	1	100	6	23.2	20.6	28.3	5.3	5.0	25.1	0	20.0	8.7
0.60	0.60	25%	0.58	2.03	0.51	92.3	0	100	6	21.5	21.1	29.1	5.9	5.6	31.5	0	20.7	10.1
0.70	1.00	20%	0.47	1.95	0.56	91.6	1	100	6	23.4	21.9	31.1	5.5	5.7	32.9	0	20.5	9.8
0.60	0.80	30%	0.53	2.01	0.51	91.5	0	100	5	20.7	21.0	29.1	6.5	6.2	37.9	0	21.5	11.4
0.60	0.60	30%	0.51	2.01	0.52	90.8	1	100	7	21.0	21.1	29.3	6.5	6.1	37.1	0	21.2	11.3
0.70	0.60	20%	0.45	1.91	0.58	89.6	2	100	7	23.6	23.1	30.8	5.0	5.4	29.3	0	19.3	9.4
0.70	0.60	25%	0.40	1.86	0.59	89.3	2	100	7	22.3	23.2	31.0	5.9	5.9	35.4	0	20.4	10.8
0.70	0.60	30%	0.39	1.94	0.57	88.5	2	100	8	22.2	23.4	30.9	6.6	6.4	41.4	0	21.2	12.4
0.70	0.80	20%	0.41	1.88	0.59	88.4	2	100	7	23.5	23.0	30.8	5.2	5.4	29.3	0	19.6	9.6
0.70	1.00	25%	0.39	1.90	0.58	88.4	2	100	8	21.9	21.6	31.3	6.3	6.5	41.9	0	21.4	11.4
0.70	0.80	25%	0.40	1.87	0.59	88.1	2	100	8	22.1	23.0	31.1	6.1	6.1	37.3	0	20.9	11.0
0.70	1.00	30%	0.39	1.93	0.56	88.0	1	100	7	21.5	21.5	31.4	7.1	7.2	51.2	0	21.9	12.6
0.80	0.80	20%	0.34	1.76	0.62	85.9	3	100	9	24.3	24.5	32.3	5.4	5.7	32.9	0	19.9	10.3
0.70	0.80	30%	0.37	1.89	0.57	85.5	2	100	11	21.7	22.5	31.1	6.7	6.7	45.4	0	21.5	12.4
0.80	1.00	25%	0.30	1.81	0.62	84.4	3	100	9	22.6	22.8	33.4	6.6	7.3	52.6	0	21.8	12.6
0.80	1.00	20%	0.37	1.81	0.61	83.4	2	100	11	23.9	22.6	32.6	5.8	6.3	40.2	0	20.8	10.7
0.80	0.60	20%	0.28	1.76	0.65	83.3	3	100	10	24.3	24.8	32.5	5.2	5.8	33.4	0	19.6	10.3
0.80	0.80	30%	0.23	1.75	0.66	83.2	4	100	9	22.7	24.4	32.8	7.0	7.0	49.1	0	22.2	13.6
0.80	0.80	25%	0.19	1.72	0.68	82.3	4	100	10	23.1	24.6	33.1	6.4	6.7	45.1	0	21.5	12.2
0.80	1.00	30%	0.28	1.81	0.62	81.1	3	100	10	22.1	22.7	33.4	7.5	7.9	62.7	0	22.4	14.0
0.90	0.60	20%	0.23	1.66	0.71	80.6	6	100	12	25.5	26.8	33.7	5.2	5.8	34.0	0	20.2	10.8
0.80	0.60	30%	0.22	1.73	0.67	80.5	4	100	13	23.1	25.3	32.6	6.8	6.8	46.9	0	21.8	13.2
0.80	0.60	25%	0.25	1.74	0.67	80.2	4	100	11	23.1	25.0	32.7	6.1	6.3	40.1	0	20.9	11.9
0.90	1.00	25%	0.23	1.72	0.68	80.0	5	99	11	23.6	23.5	34.9	6.9	7.6	58.0	0	22.1	13.3
0.90	1.00	20%	0.25	1.70	0.68	78.9	5	100	13	24.4	23.6	34.3	6.0	7.0	49.7	0	21.1	11.5
0.90	0.80	20%	0.23	1.65	0.70	78.3	6	99	14	24.8	26.2	33.4	5.6	6.1	37.6	0	20.9	10.8
0.90	1.00	30%	0.19	1.70	0.70	78.2	6	99	12	22.5	23.7	34.4	7.9	8.4	70.7	0	23.1	15.1
0.90	0.80	30%	0.19	1.63	0.73	76.9	7	99	14	23.7	25.7	34.0	7.4	7.8	61.6	0	22.2	14.5
0.90	0.80	25%	0.18	1.60	0.74	76.9	7	99	14	23.4	26.1	34.2	6.6	7.0	49.0	0	21.3	12.6
1.00	1.00	20%	0.19	1.62	0.73	76.4	7	99	13	24.5	24.5	35.3	6.1	7.1	50.3	0	21.4	11.9
1.00	1.00	25%	0.17	1.63	0.74	74.3	8	99	15	23.3	24.6	35.5	7.2	7.9	62.6	0	22.7	14.0
1.00	1.00	30%	0.19	1.67	0.73	73.9	8	99	14	22.3	24.3	34.7	8.1	8.6	73.3	0	23.4	15.7
0.90	0.60	25%	0.17	1.52	0.76	73.1	8	99	14	24.1	27.1	33.9	6.3	6.4	40.7	0	21.3	12.7
0.90	0.60	30%	0.17	1.59	0.73	73.0	8	99	14	24.3	27.2	33.6	7.2	7.2	51.5	0	22.5	14.5
1.00	0.80	20%	0.19	1.58	0.76	71.8	9	99	16	25.3	27.1	34.8	5.9	6.4	41.0	0	21.2	11.6
1.00	0.80	25%	0.17	1.61	0.78	70.3	11	98	16	24.6	27.3	34.6	6.9	7.1	50.8	0	22.6	13.8
1.00	0.60	25%	0.14	1.47	0.82	69.1	12	98	18	25.0	28.8	34.0	6.7	6.7	45.4	0	22.2	13.2
1.00	0.80	30%	0.13	1.51	0.81	69.0	11	98	18	23.4	27.1	34.6	8.0	8.0	64.2	0	23.4	15.5
1.00	0.60	30%	0.16	1.52	0.82	68.2	13	97	18	24.9	28.5	33.7	7.1	7.1	50.1	0	22.9	14.7
1.00	0.60	20%	0.12	1.44	0.87	66.1	13	98	19	25.5	28.7	34.5	5.8	6.3	39.1	0	21.0	11.7

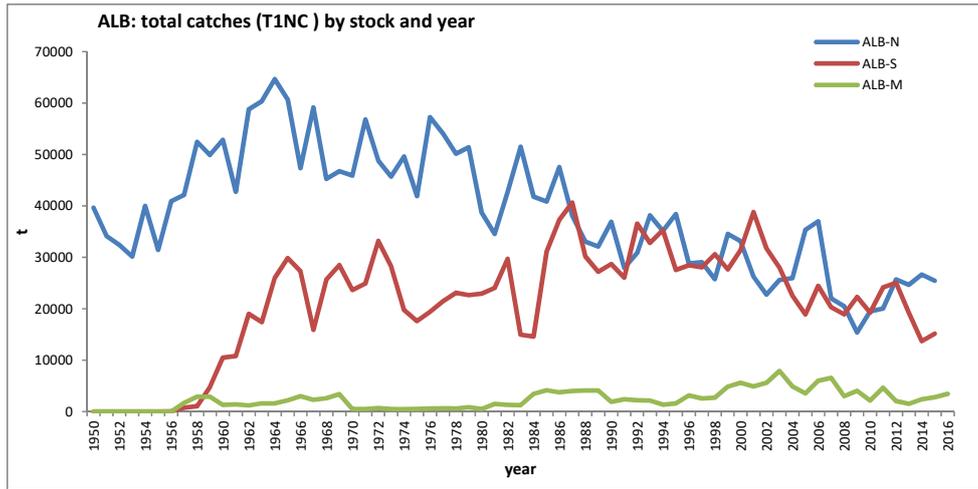


Figure 1. Total albacore catches (T1NC: landings and dead discards) by stock and year. ALB-N – North Atlantic; ALB-S – South Atlantic; ALB-M - Mediterranean.

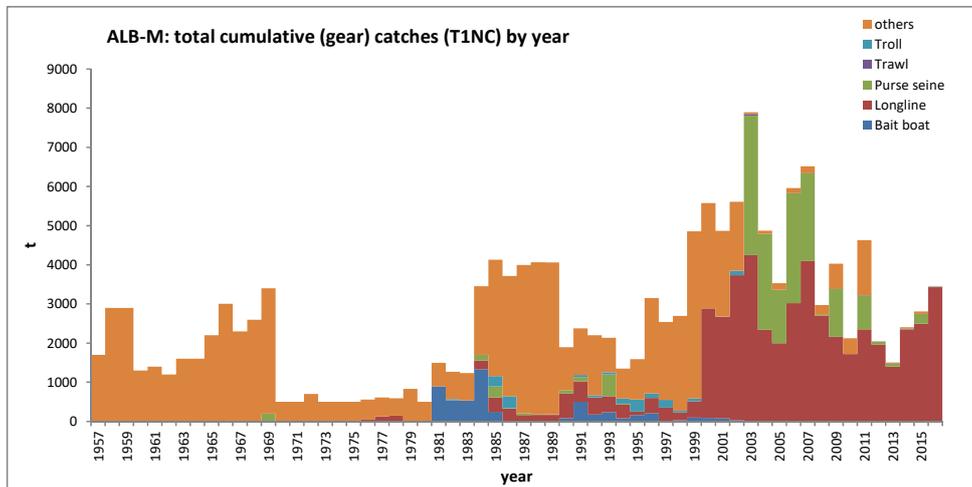


Figure 2. Mediterranean albacore total cumulative (by gear) catches (T1NC: landings + dead discards) by year.

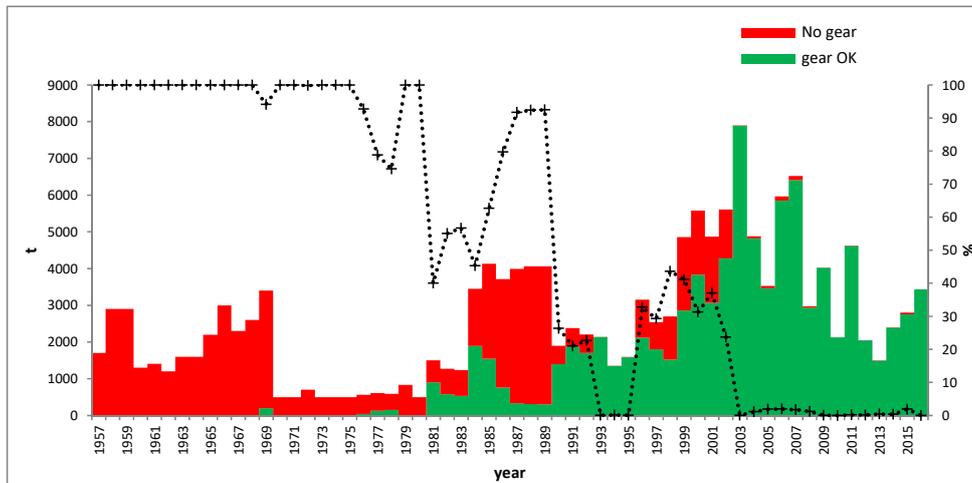


Figure 3. Mediterranean albacore total cumulative (with and without gear) catches (T1NC: landings + dead discards) by year, and the fraction (% ,dotted line) without gear discrimination in each year.

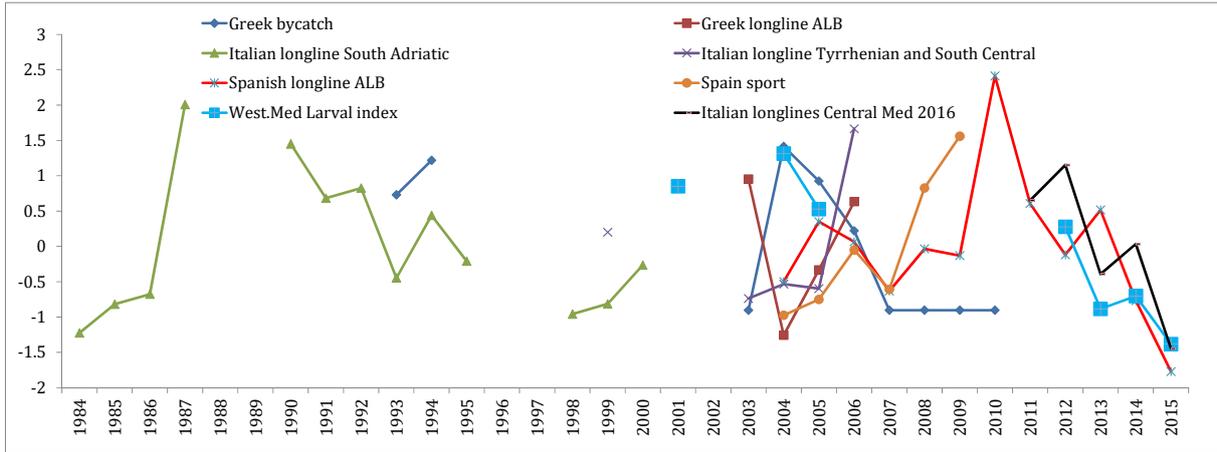


Figure 4. Available nominal and standardized CPUE indices for Mediterranean albacore.

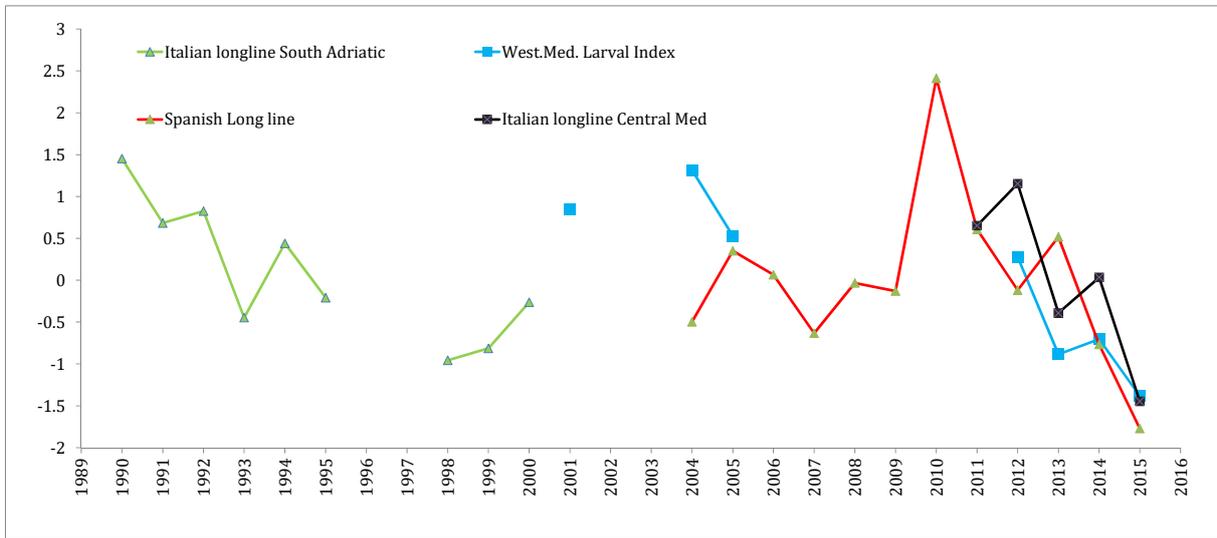


Figure 5. Selected standardized CPUE indices used in the Mediterranean stock assessment.

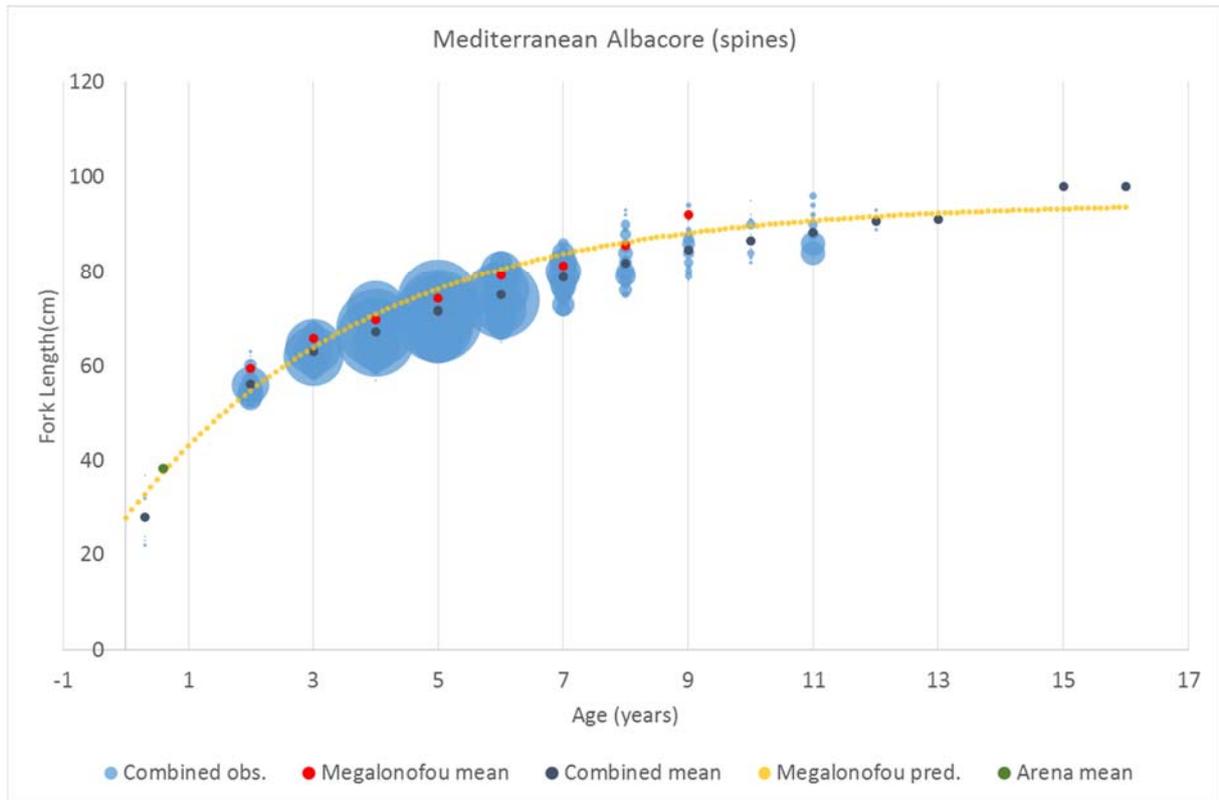


Figure 6. Growth of albacore tuna based on spine readings. Data corresponds to combined age-length observations from Quelle *et al.*, 2011, SCRS/2017/128, and those provided by Italy and Cyprus as part of the European Data Collection Framework. Blue circles represent combined observations for each age group, circle diameter represents sample size. Small dark dots represent the average length for each age group of the combined data set and red dots the mean length from Megalofonou, 2000. Also shown is the mean length of age group zero (green dot) from Arena *et al.*, 1980. Yellow dotted line represents the predicted lengths from the von Bertalanffy equation from Megalofonou, 2000.

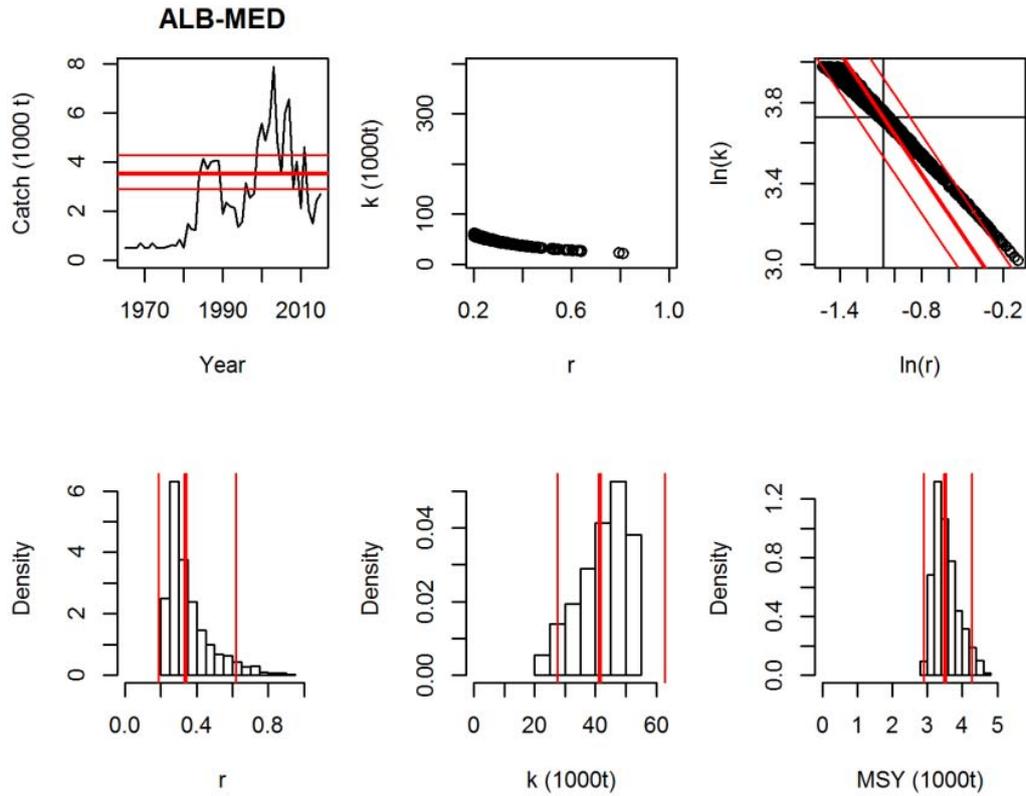


Figure 7. Graphical results of the catch only model. Red lines indicate median, upper and lower confidence intervals.

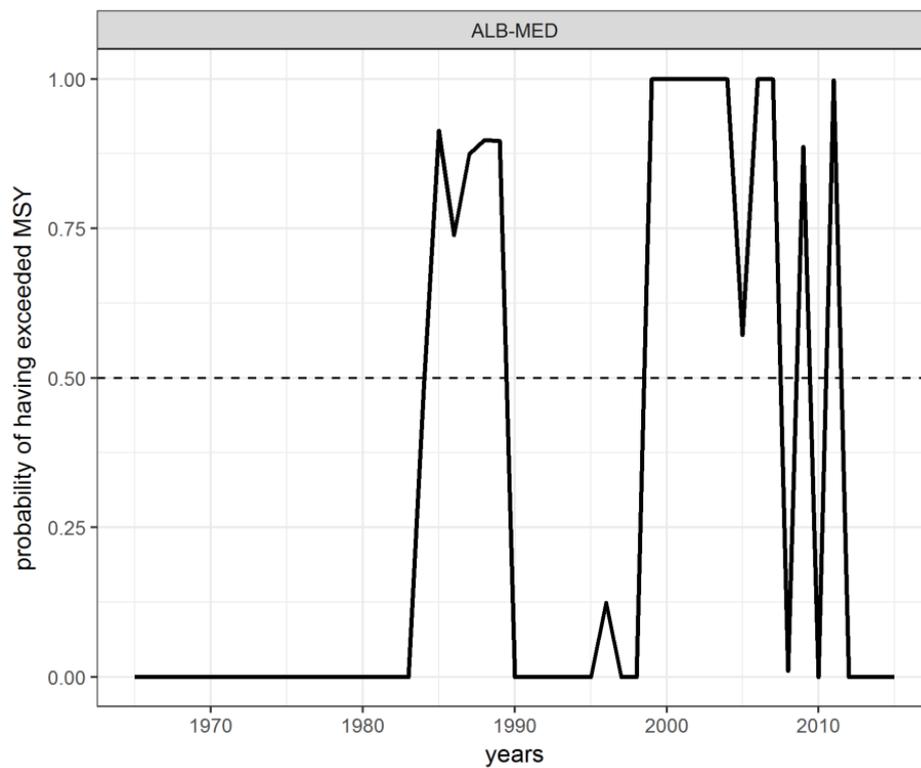


Figure 8. Historical probability of exceeding the estimated MSY for Mediterranean albacore.

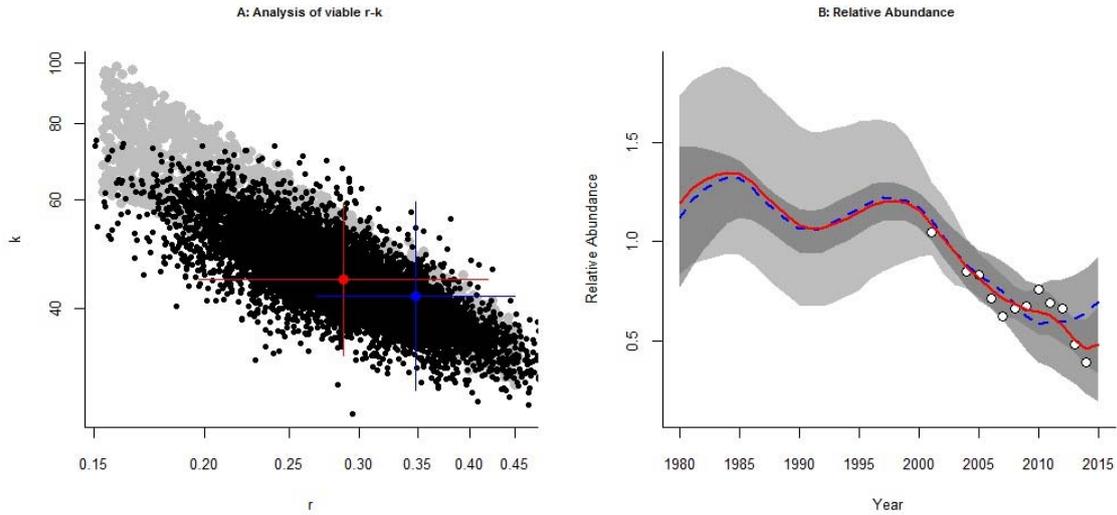


Figure 9. Comparison of CMSY and CMSY_BSM showing (A) viable r - K pairs from CMSY (grey dots) and r - K posterior values (black dots), with indication of approximate 95% credibility intervals denoted by the blue crosshair for CMSY and the red crosshair the CMSY.BSM model and (B) a comparison of the normalized projected biomass trend from CMSY with observed and predicted CPUE values fitted with CMSY.BSM to Mediterranean albacore CPUE.

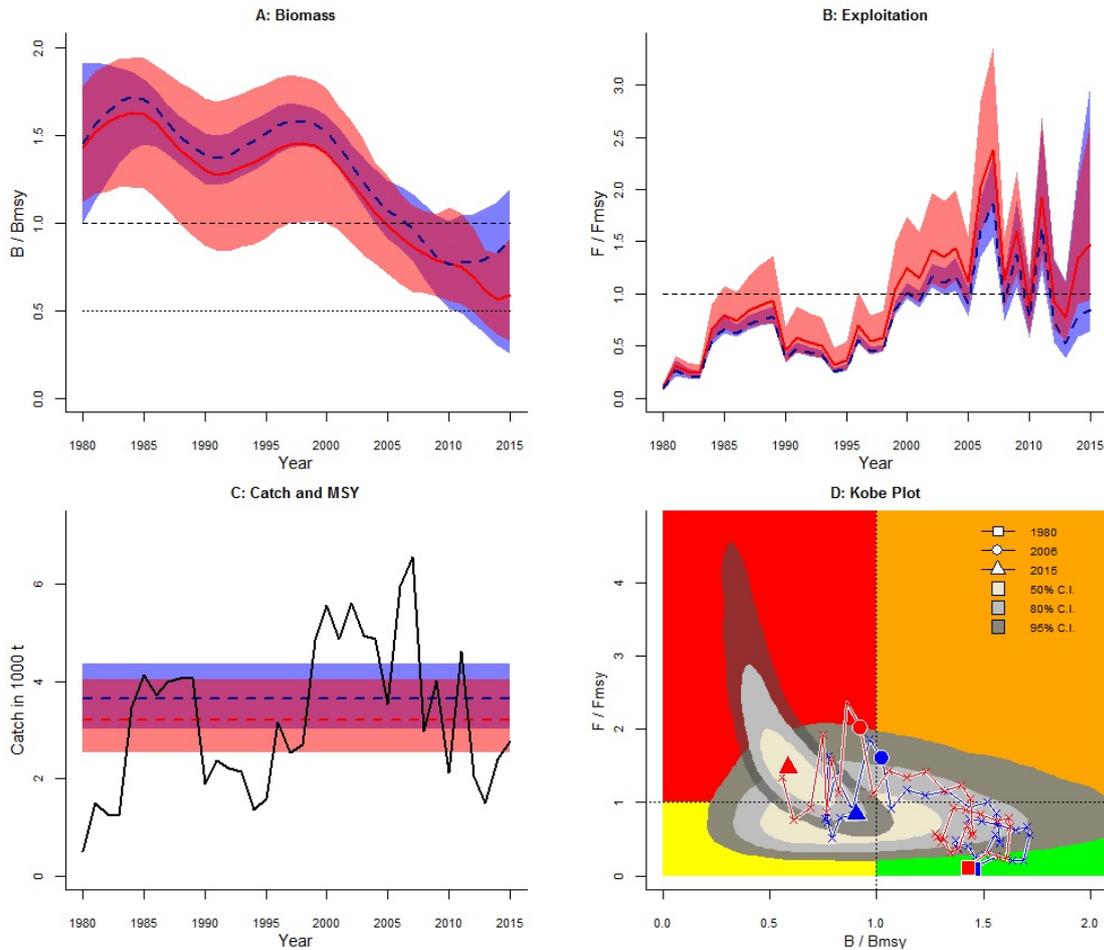


Figure 10. Comparison of CMSY (blue) and CMSY_BSM (red) showing the trajectories of (A) predicted B / B_{MSY} (B) predicted F / F_{MSY} (C) catches superimposing the MSY region (95% C.I.) and (D) Kobe-type biplot with uncertainty for the final year illustrated by kernel densities.

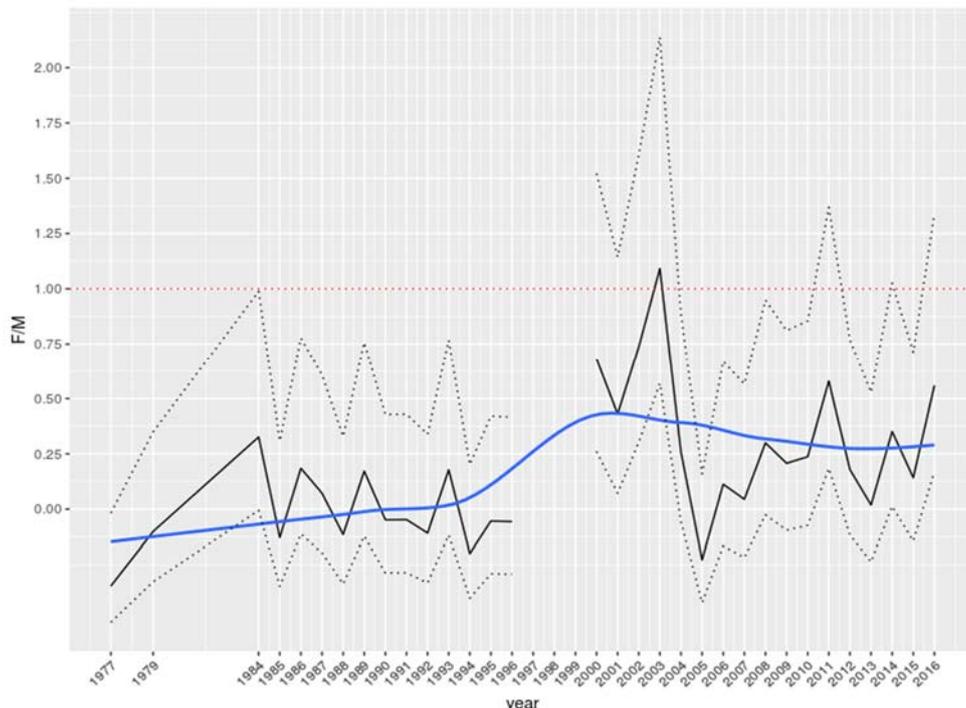


Figure 11. Length converted catch curve analysis results. Estimates of equilibrium fishing mortality rate relative to M as a proxy for F_{MSY} .

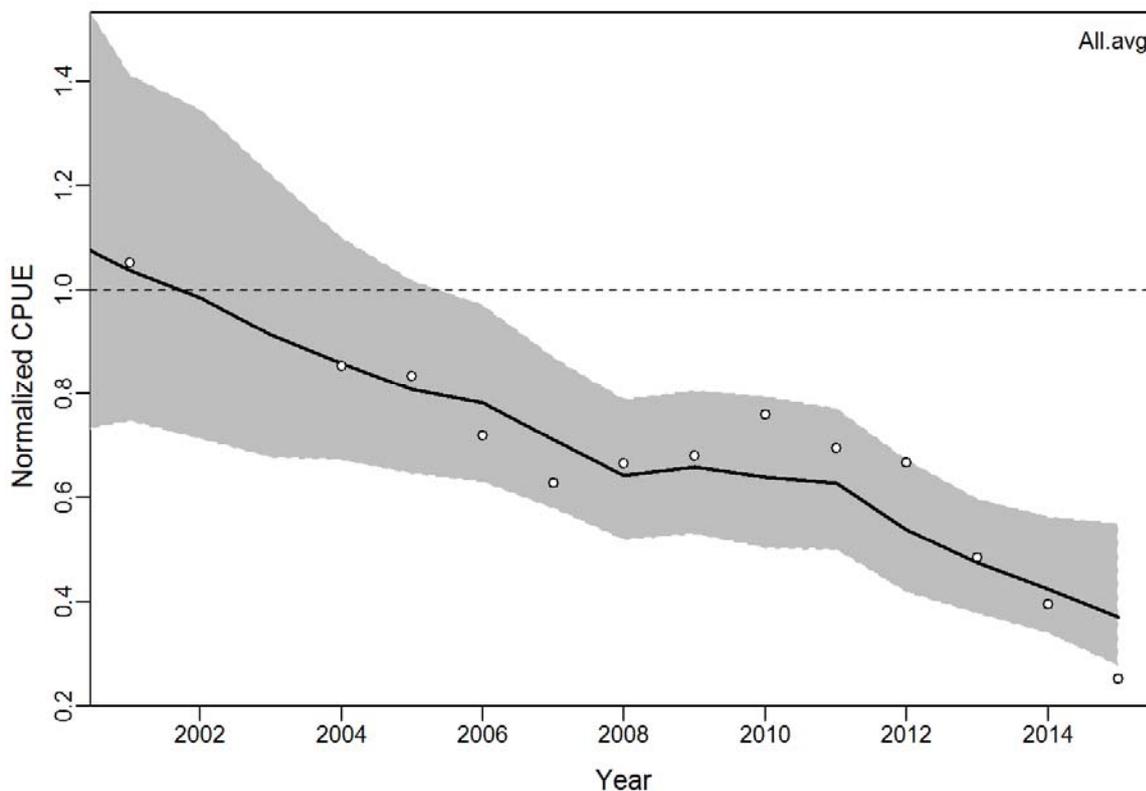


Figure 12. Fits to CPUE series 2001-2015 for Fox BSPSP (Note one CPUE series was estimated based on the 3 series by averaging them over the period 2001-2015, i.e. the two LL series from Spain and Italy, and the Balearic larval survey series). The dashed line corresponds to the mean predicted CPUE series from 80-15.

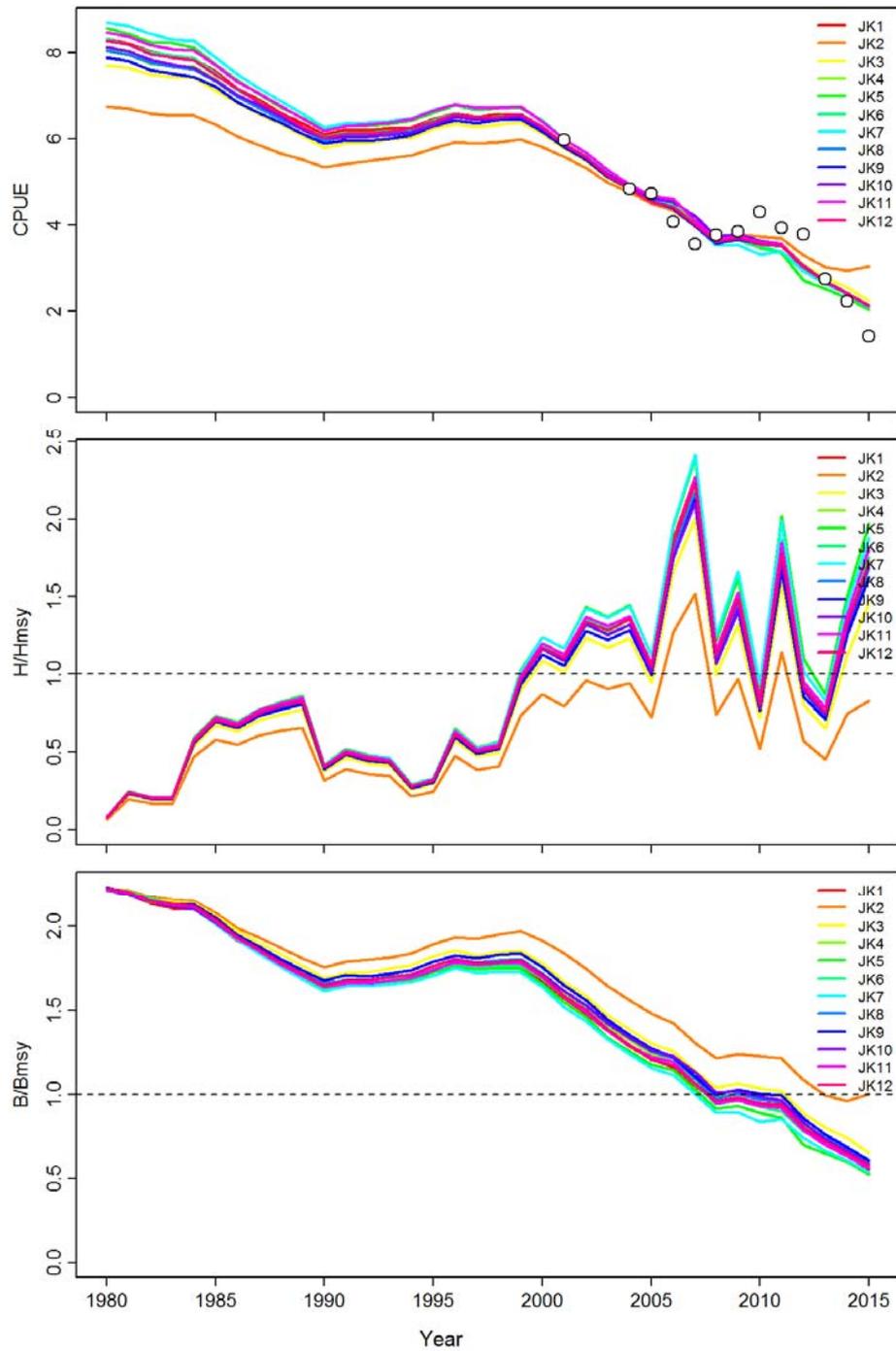


Figure 13. Jack-knife diagnostics with respect to the CPUE series, F/F_{MSY} and B/B_{MSY} over time.

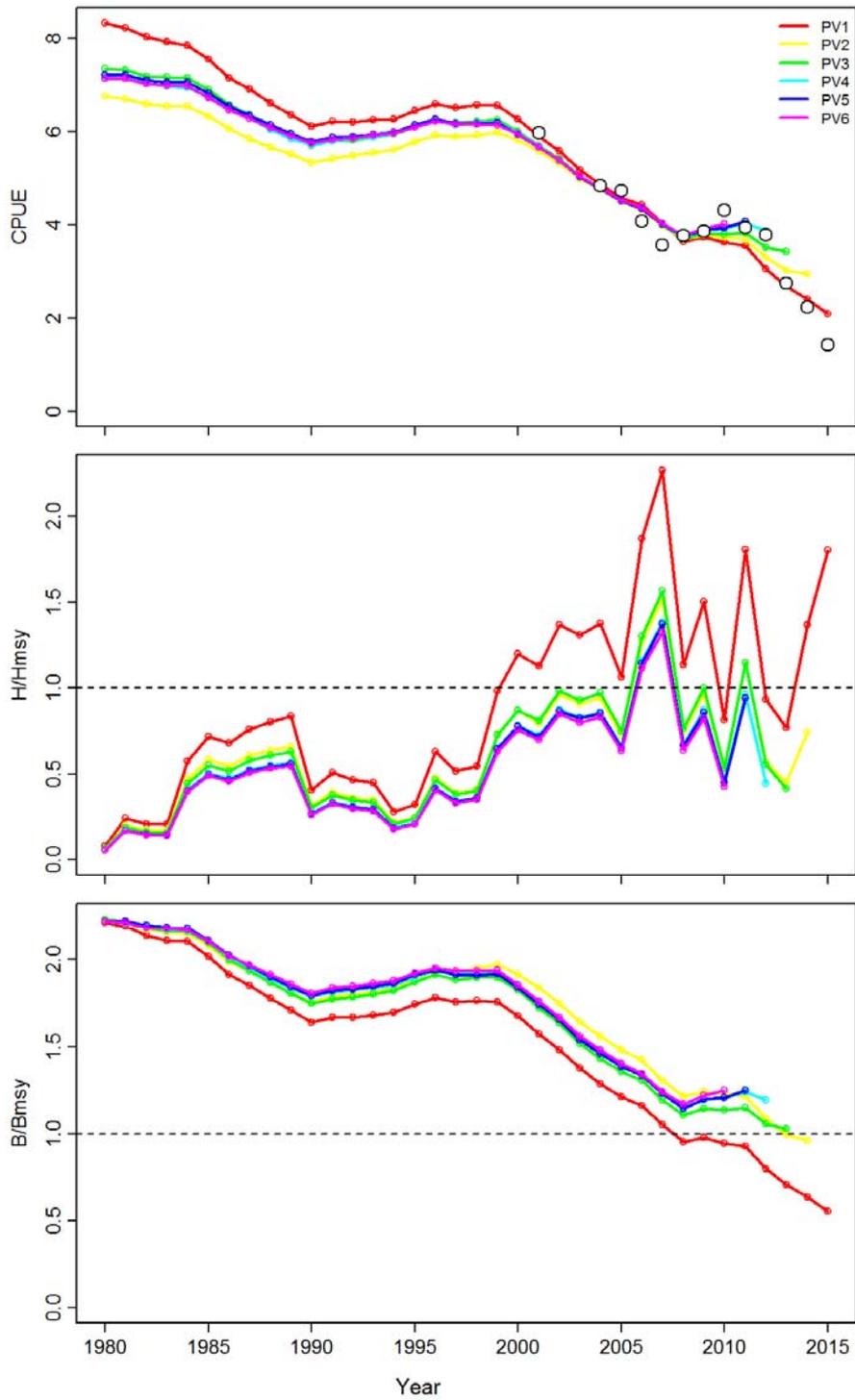


Figure 14. Retrospective diagnostics with respect to the CPUE series, F/F_{MSY} and B/B_{MSY} over time.

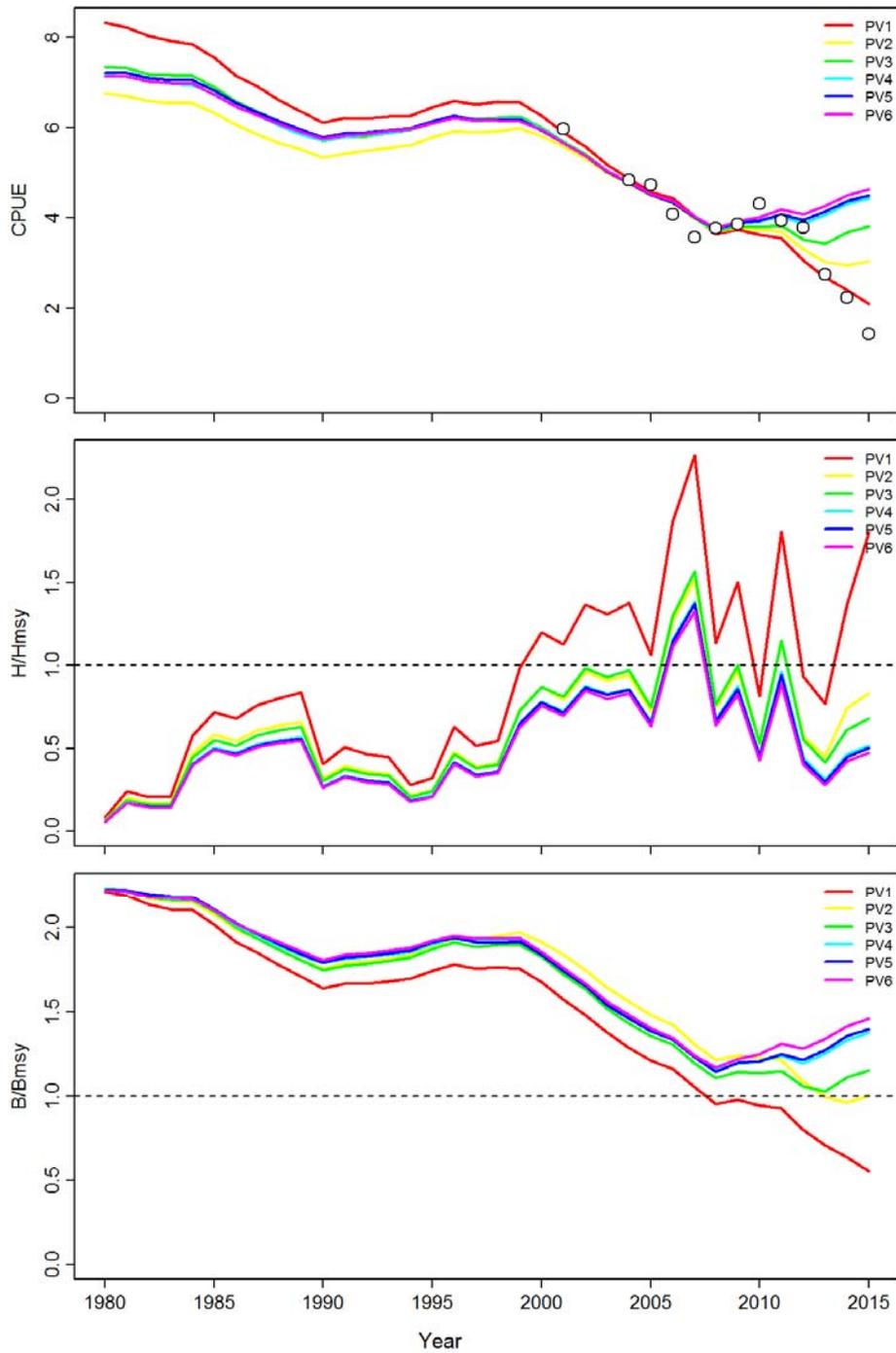


Figure 15. Cross-validation prediction diagnostics with respect to the CPUE series, F/F_{MSY} and B/B_{MSY} over time.

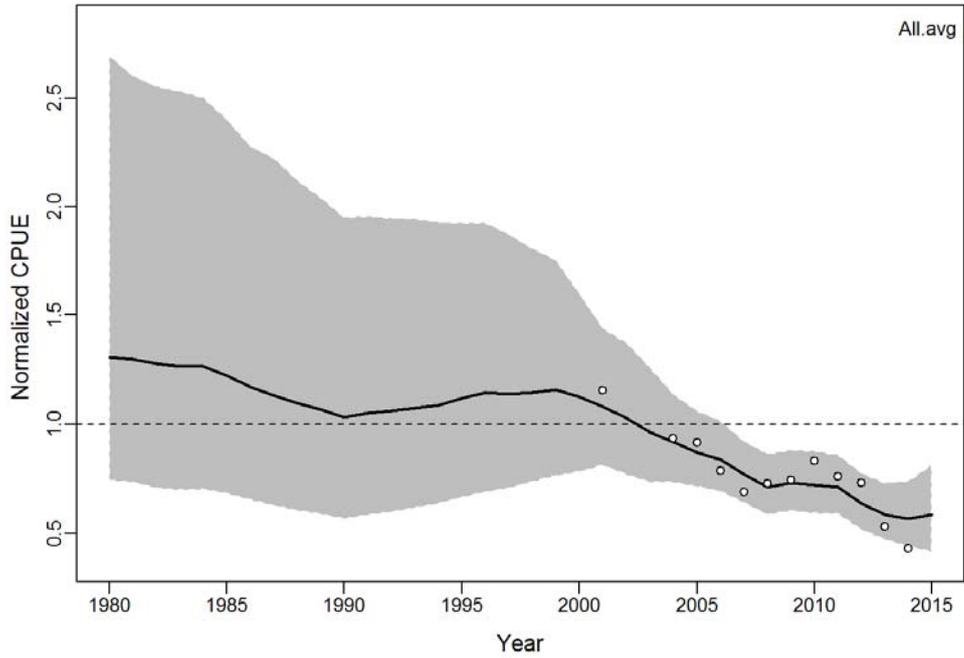


Figure 16. Fits to CPUE series for BSPSP using Fox Production function on CPUE data till 2014 projecting data till 2015.

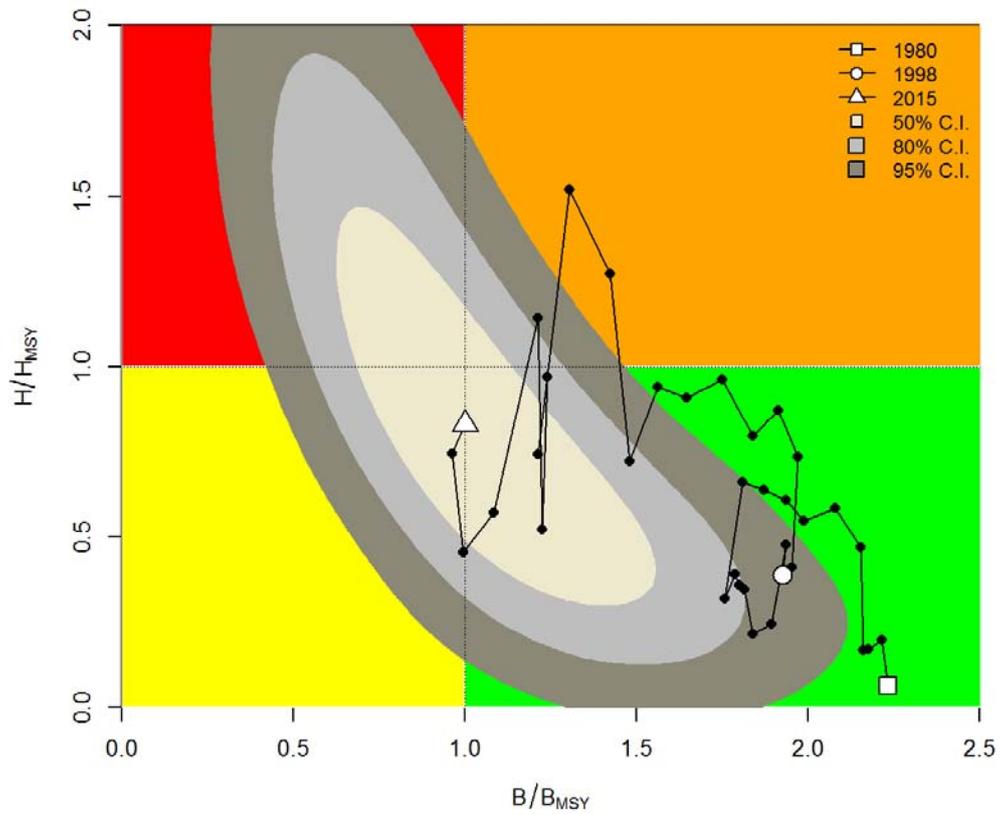


Figure 17. Kobe 2 phase plot with uncertainty using the CPUE data till 2014, and projecting till 2015 using observed catches in 2015.

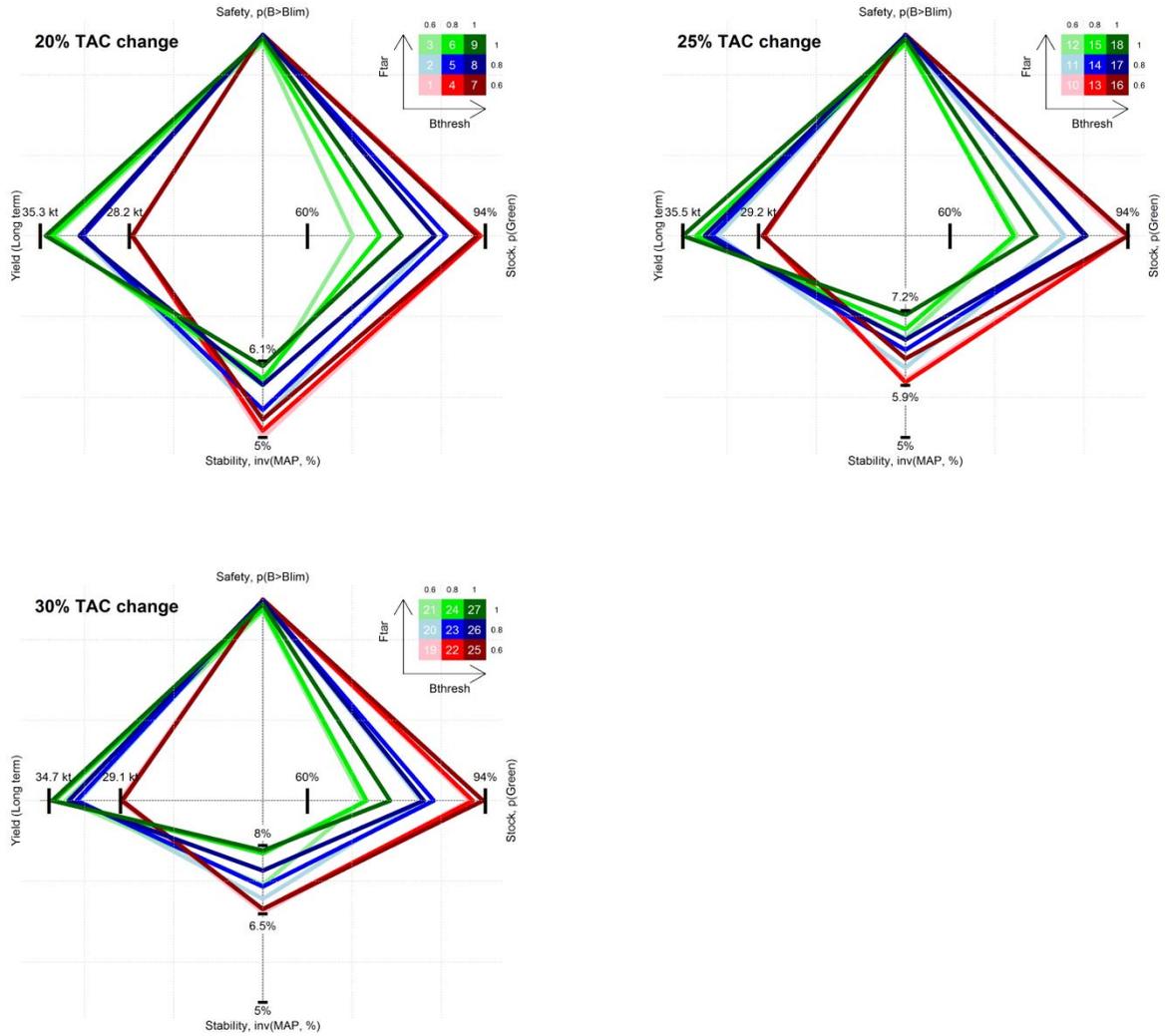


Figure 18. Spider plots representing the relative performance of HCRs with 20%, 25% and 30% maximum TAC change. Among the 15 performance statistics identified by Panel 2 (see key in **Table 12**), a single performance statistic per main group is represented in each of the axes. Each HCR has a unique identification number in this figure and **Table 12**. Different tick marks in the axes are included to inform about absolute values. The values for the whole set of indicators can be seen in **Table 12**.

Agenda

1. Opening, adoption of Agenda and meeting arrangements
2. Review of fishery statistics for Mediterranean and Atlantic albacore
 - 2.1 Task I (catches) data for Mediterranean albacore
 - 2.2 Task II (catch-effort and size samples) data for Mediterranean albacore
 - 2.3 Evaluate relative indices of abundance for use in the Mediterranean stock assessment
 - 2.4 Progress on the available relative indices of abundance for the Atlantic stocks
3. Review of available and new information on biology and other life-history information
4. Mediterranean stock assessment
 - 4.1 Catch-Based method Catch-MSY
 - 4.2 Catch-based method CMSY
 - 4.3 Catch Curve Analysis
 - 4.4 Bayesian State-Space Surplus Production Model (BSPSP)
 - 4.5 Final Stock Status Advice
5. Management recommendations for Mediterranean albacore
6. Evaluation of HCRs for North Atlantic albacore
7. Recommendations on research and statistics
8. Other matters
 - 8.1 Update of the species Executive Summaries
 - 8.2 Other
9. Adoption of the report and closure

List of Participants

CONTRACTING PARTIES

BRAZIL

Hazin, Humberto Gomes

Associate Professor, Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFRSA, Departamento de Licencias Animais, SBS Quadra 02 lote 10 bloco "J" - Ed. Carlton Tower, CEP: 59 625-900 Massoró - RN

Tel: +55 81 3320 6500, Fax: +55 81 3320 6501, E-Mail: hghazin@hotmail.com

EUROPEAN UNION

Álvarez Berastegui, Diego

SOCIB - Sistema de Observación Costera de las Islas Baleares, Parc Bit, Naorte, Bloc A 2ºp. pta. 3, 07121 Palma de Mallorca, Spain

Tel: +34 971 43 99 98, Fax: +34 971 43 99 79, E-Mail: dalvarez@socib.es

Arrizabalaga, Haritz

AZTI - Tecnalia /Itsas Ikerketa Saila, Herrera Kaia Portualde z/g, 20110 Pasaia Gipuzkoa, Spain

Tel: +34 667174477, Fax: +34 94 300 48 01, E-Mail: harri@azti.es

Bal, Guillaume

Marine Institute, Rinvilla, Co Galway, Ireland

Tel: +353 858 351 670, E-Mail: guillaume.bal@marine.ie

Fernández Asensio, Pablo Ramón

Xefe Territorial de Lugo, Xunta de Galicia, Consellería do Mar, Avda. Gerardo Harguindey Banet, 2, 27863 Celeiro-Viveiro Lugo, Spain

Tel: +34 982 555 002; móvil 650 701879, Fax: +34 982 555 005, E-Mail:

pablo.ramon.fernandez.asensio@xunta.es; pablo.ramon.fernandez.asensio@xunta.gal

Lombardo, Francesco

Università Politecnica delle Marche, Dipartimento Scienze della Vita e dell'Ambiente Via Breccie Bianche - Ancona, Italy

Tel: +356 9912 9792, E-Mail: francescolombardo80@gmail.com

Macías López, Ángel David

Ministerio de Economía y Competitividad, Instituto Español de Oceanografía, C.O. de Málaga, Puerto pesquero s/n, 29640 Fuengirola Málaga, Spain

Tel: +34 952 197 124, Fax: +34 952 463 808, E-Mail: david.macias@ma.ieo.es

Ortiz de Urbina, Jose María

Ministerio de Economía y Competitividad, Instituto Español de Oceanografía, C.O de Málaga, Puerto Pesquero s/n, 29640 Fuengirola Málaga, Spain

Tel: +34 952 197 124, Fax: +34 952 463 808, E-Mail: urbina@ma.ieo.es

Ortiz de Zárate Vidal, Victoria

Ministerio de Economía y Competitividad, Instituto Español de Oceanografía, C.O. de Santander, Promontorio de San Martín s/n, 39004 Santander Cantabria, Spain

Tel: +34 942 291 716, Fax: +34 942 27 50 72, E-Mail: victoria.zarate@st.ieo.es

JAPAN

Matsumoto, Takayuki

Senior Researcher, Tuna and Skipjack Resources Division, National Research Institute of Far Seas Fisheries, Japan Fisheries Research and Education Agency, 5-7-1 Orido, Shizuoka Shimizu 424-8633

Tel: +81 54 336 6016, Fax: +81 54 335 9642, E-Mail: matumot@affrc.go.jp

SOUTH AFRICA

Parker, Denham

Department of Agriculture, Forestry and Fisheries (DAFF), Fisheries Branch, 8012 Foreshore, Cape Town

Tel: +27 21 402 3165, Fax: E-Mail: DenhamP@DAFF.gov.za

Winker, Henning

Scientist: Research Resource, Centre for Statistics in Ecology, Environment and Conservation (SEEC), Department of Agriculture, Forestry and Fisheries (DAFF), Fisheries Branch, 8012 Foreshore, Cape Town
Tel: +27 21 402 3515, Fax: E-Mail: henningW@DAFF.gov.za; henning.winker@gmail.com

UNITED STATES

Sharma, Rishi

SEFSC, 75 Virginia Beach Drive, Miami, Florida 33149
Tel: +1 203 501 0577, E-Mail: rishi.sharma@noaa.gov

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

CHINESE TAIPEI

Chang, Feng-Chen

Overseas Fisheries Development Council, 3F., No14, Wenzhou St. Da'an Dist. 106
Tel: +886 2 2368 0889, Fax: +886 2 2368 1530, E-Mail: fengchen@ofdc.org.tw; d93241008@ntu.edu.tw

OBSERVERS FROM NON-GOVERNMENTAL ORGANIZATIONS

PEW CHARITABLE TRUSTS - PEW

Galland, Grantly

Pew Charitable Trusts, 901 E Street, NW, Washington, DC 20004, United States
Tel: +1 202 540 6953, Fax: +1 202 552 2299, E-Mail: ggalland@pewtrusts.org

SCRS CHAIRMAN

Die, David

SCRS Chairman, Cooperative Institute of Marine and Atmospheric Studies, University of Miami, 4600 Rickenbacker Causeway, Miami Florida 33149, United States
Tel: +1 673 985 817, Fax: +1 305 421 4221, E-Mail: ddie@rsmas.miami.edu

ICCAT Secretariat/ Secrétariat de l'ICCAT/ Secretaría de ICCAT

C/ Corazón de María 8 – 6th floor, 28002 Madrid – Spain
Tel: +34 91 416 56 00; Fax: +34 91 415 26 12; E-mail: info@iccat.int

Neves dos Santos, Miguel

De Bruyn, Paul

Kell, Laurence

Palma, Carlos

List of Papers and Presentations

Reference	Title	Authors
SCRS/2017/091	Options for an Observation Error Model for North Atlantic albacore MSE	Merino G., Kell L.T., Arrizabalaga H., Santiago J., Sharma R., Ortiz de Zarate V. and De Bruyn P.
SCRS/2017/092	Uncertainty grid for North Atlantic albacore Management Strategy Evaluation: Conditioning Operating Models	Merino G., Kell L.T., Arrizabalaga H., Santiago J., Sharma R., Ortiz de Zarate V. and De Bruyn P.
SCRS/2017/093	Updated Evaluation of Harvest Control Rules for North Atlantic albacore through Management Strategy Evaluation	Merino G., Kell L.T., Arrizabalaga H., Santiago J., Sharma R., Ortiz de Zarate V. and De Bruyn P.
SCRS/2017/109	Standardization of CPUE for south Atlantic albacore by the Japanese longline fishery using revised method	Matsumoto T.
SCRS/2017/112	A habitat model for northeast Atlantic Albacore	Goikoetxea, Chust G., Ibaibarriaga L., Sagarminaga Y. and Arrizabalaga H.
SCRS/2017/113	Albacore tuna (<i>Thunnus alalunga</i>) catches by the Portuguese pelagic longline fleet targeting swordfish in the North Atlantic (1999-2015)	Coelho R. and Lino P.G.
SCRS/2017/114	Estimation of Mediterranean albacore fisheries' productivity using a Catch Based Method	Merino G., Arrizabalaga H., Restrepo V., Murua H., Santiago J., Ortiz de Urbina J. and Scott G.P.
SCRS/2017/115	Standardized CPUE of albacore (<i>Thunnus alalunga</i> Bonnaterre, 1788) caught by the Spanish surface longline fishery in the western Mediterranean, 2004-2015	Saber S., Macías D., Rioja P. and Ortiz de Urbina J.
SCRS/2017/116	Overview of the Italian fleet fishing albacore (<i>Thunnus alalunga</i>)	Mariani A., Camolese C. and Dell'Aquila M.
SCRS/2017/117	Standardization of albacore (<i>Thunnus alalunga</i>) CPUE rates from the Mediterranean Italian fisheries	Mariani A., Tserpes G., Camolese C. and Dell'Aquila M.
SCRS/2017/118	Spatial distribution of fishing ground of the Spanish albacore (<i>Thunnus alalunga</i>) surface fishery in the north eastern Atlantic in 2015 and 2016	Ortiz de Zárata V., Perez B. and Quelle P.
SCRS/2017/120	CPUE standardization on southern Atlantic albacore, dating from 1967 to 2016, based on catch statistics of Taiwanese longliners	Feng-Chen C. and Shean-Ya Y.
SCRS/2017/121	CPUE standardization on northern Atlantic albacore, dating from 1967 to 2016, based on catch statistics of Taiwanese longliners	Feng-Chen C. and Shean-Ya Y.
SCRS/2017/122	Albacore (<i>Thunnus alalunga</i>) larval index in the Western Mediterranean Sea, 2001-2015	Alvarez-Berastegui D., Ingram G.W., Reglero P., Macías D. and Alemany F.
SCRS/2017/128	Age and growth of Mediterranean albacore	Garibaldi F., Lanteri L., Valastro M. and Di Natale A.

RÉUNION INTERSESSION DU GROUPE D'ESPÈCE SUR LE GERMON - MADRID 2017

SCRS/P/2017/014	Updated information on the reproductive biology of albacore in the Western Mediterranean Sea	Saber S., Ortiz de Urbina J., Gómez-Vives M.J. and Macías D.
SCRS/P/2017/015	Comparing CMSY and a Bayesian Surplus Production Model (BSM) fitted to average CPUE time series for Mediterranean Albacore	Winker H. and Parker D.
SCRS/P/2017/016	Data-poor assessments for small tunas, mackerels and bonitos in the Atlantic Ocean	Pons M., Kell L.T., Hilborn R. <i>et al.</i>

SCRS Document Abstracts

SCRS/2016/077 - Albacore, *Thunnus alalunga*, is the main target of the South African tuna pole-line (baitboat) fleet operating along the west and south west coast of South Africa and the South African catch is the second largest in the region with annual landings of around 4000 t. A standardization of the CPUE of the South African baitboat fleet for the time series 2003-2015 was carried out with a Generalized Additive Mixed-Model (GAMM) with a Tweedie distributed error. Explanatory variables of the final model included year, month, geographic position, vessel power, included as a random effect, and targeting, included in form of clustered PCA loadings of the root-root transformed, normalized catch composition. The standardized CPUE mostly trails the nominal CPUE with no overall significant upward or downward trends. The analyses indicate that the CPUE for the South African baitboat fishery for albacore has been stable over the last decade.

SCRS/2017/091 - When conducting a Management Strategy Evaluation the Observation Error Model is the component of the Operating Model that generates fishery-dependent and/or fishery-independent resource monitoring data for input to a Management Procedure. In this paper we explore options for the Observation Error Model used to test the North Atlantic albacore Management Procedure. The options include (i) single indices derived from Operating Models abundance, catch per unit of effort and overall selectivity and (ii) multiple fleet specific indices for biased and unbiased CPUE. We recommend the unbiased multiple CPUE indices for the North Atlantic albacore evaluation of HCRs using MSE. Fleet specific CPUE and variability of the indices can explain the recent assessment of this stock.

SCRS/2017/092 - Management Strategy Evaluation (MSE) requires characterizing the main sources of uncertainty inherent to fisheries. The unknowns that challenge the interpretation of fish stock assessments include gaps on biological processes and fishery dynamics. The first are often dealt by imposing ranges of input biological parameters to stock assessment models; and the second with assumptions over the available datasets. The uncertainties explored in the North Atlantic albacore MSE so far include the range of stock assessment scenarios tested in 2013 with the statistical, size-based, age structured model Multican-CL. These explore the impacts of a range of data series combinations as the main source of uncertainty together with a natural mortality scenario. In this paper, we condition a grid of Operating Models by expanding the initial set of runs from 2013 using (a) alternatives for input biological parameters (natural mortality and steepness) and fishery dynamics (1% increase of catchability), and (b) projections using three scenarios for future recruitment. This work aims to expand the grid of OMs so that the tested HCRs are robust to a wider range of uncertainty.

SCRS/2017/093 - ICCAT's management objective is to maintain high long-term catch with a high probability of stocks not being overfished nor overfishing occurring and a high probability of not being outside biological limits. To achieve this, Harvest Control Rules (HCRs) can be used to determine annual catch limits. HCRs need to be agreed by policymakers and understood and accepted by stakeholders, which is often difficult due to the many uncertainties inherent to fisheries. For this, Management Strategy Evaluation (MSE) is used to estimate different levels of probability of achieving management objectives by alternative HCRs. Based on the feedback from ICCAT's WGSAM, Panel 2, albacore WG and SCRS, improvements have been made to the MSE framework presented in 2016 to provide updated evaluations of Harvest Control Rules: (i) extended grid of Operating Models, (ii) a modified Observation Error Model to generate CPUE series, and (iii) bounds to the TAC changes through HCRs. The results shown here indicate that all the HCRs evaluated would allow achieving the management objective of $p(\text{Green}) > 60\%$ but would perform differently for other indicators. We show results in accordance with the performance statistics requested by the Commission, in order to support the potential adoption of a HCR for this stock.

SCRS/2017/109 - Standardization of CPUE of south Atlantic albacore (*Thunnus alalunga*) caught by Japanese longline fishery were conducted using negative binomial model, based on revised methods from the previous studies. CPUE series were separated into two periods (before and after 1993) due to availability of logbook database. Core area (main fishing ground for albacore) was selected and used. Effects of quarter, five degree latitude and longitude blocks, fishing gear (number of hooks between floats), branch and main line materials, bait, and one interaction were incorporated, although effect of bait can be used only before 1993. The effect of five degree latitude and longitude blocks was greatest except for the effect of year in one model. Standardized CPUE sharply declined during the 1960s, slightly decreased or was comparatively constant after that. CPUE sharply increased in recent years. It seems that the trend of CPUE is affected by albacore targeting.

SCRS/2017/112 - Albacore is a highly migratory temperate species. At the end of spring, juveniles start a trophic migration from central Atlantic waters to Northeast Atlantic area, heading to the productive waters of the Bay of Biscay and south Ireland. During this migration, they follow an optimal thermal window. In addition, factors such as depth, water column structure or primary production have been also seen to be influential for this commercially important species. The environmental preferences of albacores suggest that oceanographic changes could influence the spatial and temporal distribution of the stock. The aim of this work was to analyse the Northeast Atlantic albacore distribution changes and to identify possible causes of such variability associated to recent climatic changes. Further, future projections to mid-century and end-of-the century allowed to describe the potential new distribution of this species in the following decades. To do so, albacore catches of the Basque trolling fleet were studied by means of niche-ecological models. Results showed a northward shift in albacore catches during the period 1981-2006. This shift could be partly linked to the recent warming of the sea. In contrast, we detected significant westward shifts which are not explained by environmental changes. Future projections indicate a northward shift in albacore catches and an earlier feeding migration for the end-of-the-century, with the potential local extinction of some usual fishing areas of the Bay of Biscay.

SCRS/2017/113 - This working document presents the first overview on the catch, effort and nominal CPUE trends for the albacore tuna (*Thunnus alalunga*) captured as bycatch by the Portuguese pelagic longline fleet targeting swordfish in the North Atlantic. The analysis was based on data collected from fishery observers, port sampling and skippers logbooks (self-sampling), collected between 1999 and 2015. Overall, 90.1% of the trips or sub-trips considered in the study had zero albacore tuna catches in the North Atlantic. The area with the higher CPUEs was the northwest area of the operation of the fleet, northwest of the Azores Islands. In general there was a large variability in the nominal CPUE time series and no major noticeable trends during the period. The results presented in this document should be considered preliminary as this is the first overview of the bycatch of this tuna species by this fleet. Future work and analysis can be programmed as needed.

SCRS/2017/114 – Fisheries are managed using biological information of fish stocks, historical catch data and complex numerical models. However, the availability of reliable and complete information of both biological characteristics and fisheries yield is often incomplete, inaccurate or non-available. Therefore, there is a need for simple methods that allow estimating fish stocks productivity using limited data. In this study we use a simple method to investigate the productivity and historical harvest rates applied to Mediterranean albacore, a species exploited by several nations and a diversity of gears and managed by the International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas (ICCAT). Our results suggest that current and recent catch is within the estimated limits of the capacities of this stock to replace the amount of biomass harvested and that catches exceeded this limit at the end of the 1990s and early 2000s. We discuss that these results need to be supported by more in-depth studies and new data due to the limitations of catch based methods.

SCRS/2017/115 – Standardized relative abundance indices of albacore (*Thunnus alalunga*, Bonnaterre, 1788) caught by the Spanish surface longline in the western Mediterranean Sea were estimated for the period 2004-2015. Standardized CPUEs were estimated through a General Linear Modelling (GLM) approach under a negative binomial error distribution assumption. Following a relatively stable trend for the period 2004-2008 and an increase between 2005 and 2010, the index seems to have declined since 2011.

SCRS/2017/116 – Italian fishing fleet targeting albacore was investigated during 2015. The survey was carried out in the framework of an Italian Ministry Project. Fleet size, distribution and fishing strategies were investigated through specific surveys. The main features characterize Italian albacore fleet as a drifting surface longline fishery, mainly carried out by the Sicilian fleet, in terms of tons. Different fishing strategies were identified.

SCRS/2017/117 - Indices of abundance of albacore from the Italian long-line fisheries operating in the central Mediterranean Sea are presented for the period 2011-2015. Annual standardized indices were estimated by means of Generalized Linear Modelling techniques including as predictor variables the Year, Month and Area of fishing. Results indicated that Catch Per Unit Effort (CPUE) rates, expressed either in terms of weight or number, were decreasing over time.

SCRS/2017/118 - Albacore (*Thunnus alalunga*) nominal catch rates were estimated from the monitored trips of the Spanish surface fishery during 2015 and 2016. The baitboat and troll fleet targeted albacore during summer and autumn seasons. Their spatial distributions were compared in relation to Sea Surface Temperature (SST) measured in the North East Atlantic off shore waters and the Bay of Biscay area. Range of the Sea Surface Temperature where catches were located, was estimated from SST satellite maps and the distribution of CPUEs by trip for both fleets and month for the two years respectively. In summer, there are two distinct regions according to range of SST and CPUEs by fleet, one warmer area in the Bay of Biscay and more temperate area in the off shore waters of NE Atlantic. Two distinct distribution areas were observed concerning fleet strategy. Baitboat catches were located in the Bay of Biscay, while troll catches were spread through the Bay of Biscay and NE Atlantic off shore waters. Likewise, SST range observed in 2015 and 2016 in the fishing areas was similar.

SCRS/2017/120 - Logbooks since 1981 and the Task II data since 1967 from Taiwanese longliners were scrutinized, by decadal period and 5°-square block, for the geographical distribution characters of four major tuna species (albacore, bigeye tuna, yellowfin tuna, and swordfish) to determine the core area for albacore. Datasets within the proposed core sampling area were standardized with the Generalized Linear Model (GLM) for minimizing most noises of non-albacore-targeting data. The albacore core sampling area comprised 10°S to 45°S and from 55°W to 20°E, yet excluding the small block of 10°S-15°S/10°W-15°E. 10°N to 50°N and 20°W to 75°W, for the period 1967-2016. The log-normal error distribution was used to standardize both yearly and quarterly nominal CPUEs. Year, quarter and subareas by 5° latitude x 5° longitude were included in the model. Factors of quarter-series and subareas by 5° latitude x 5° longitude were also fitted to obtain quarterly standardized abundance index. Annual index trend declined from late 1960s to 1990, then increased till mid-1990s, and leveled off since early 2000s up to 2016. Quarterly trend, as compared to its respective yearly trend, often appeared a significant peak per year implied a consistent recruitment pattern of this resource. New fishing management strategy, if applied, will then inevitably affect the long-standing-understood status of the stock, because no such factor has ever put into the model consideration.

SCRS/2017/121 - Logbooks since 1981 and the task2 data since 1967 from Taiwanese longliners were scrutinized, by decadal period and 5°-square block, for the geographical distribution characters of four major tuna species (albacore, bigeye tuna, yellowfin tuna, and swordfish) to determine the core area for albacore. Data sets within the proposed core sampling area were standardized with the Generalized Linear Model (GLM) for minimizing most noises of non-albacore-targeting data. The albacore core sampling area comprised 10°N to 50°N and 20°W to 75°W, for the period 1967-2016. The log-normal error distribution was used to standardize both yearly and quarterly nominal CPUEs. Year, quarter and subareas by 5° latitude x 5° longitude were included in the model. Factors of quarter-series and subareas by 5° latitude x 5° longitude were also fitted to obtain quarterly standardized abundance index. Annual index trend declined until early 1980s, it highly fluctuated before late 1990s, showed an upward trend since early 2000s, and remained relative stable up to 2016. Similar trends were also observed for quarterly standardized CPUE index. New fishing management strategy, if applied, will then inevitably affect the long-standing-understood status of the stock, because no such factor has ever put into the model consideration.

SCRS/2017/122 - Larval abundance indices express standardized abundances of larval densities from ichthyoplankton surveys. For more than two decades these indices have been used to assess the trends of the spawning stock biomass of various species in the Gulf of Mexico, being incorporated into the population models applied by ICCAT. Recently, the delta-lognormal models used for the calculation of the indices have been improved to incorporate the environmental variability and have been applied in the Balearic Sea to obtain a larval index for bluefin tuna (*Thunnus thynnus*). Here we apply the same methodological approach to calculate a larval index of albacore (*T. alalunga*) from surveys conducted from 2001 to 2015 in the Balearic Sea, the most relevant spawning ground of this species in the Western Mediterranean. Results show a decreasing trend on albacore larval abundances and significant lower abundances from 2013 to 2015. This larval index, standardized for gears, sampling coverage, hour, salinity, date and sea surface temperature, attempt to provide information on the dynamic of the western Mediterranean stock of albacore, for which not much information available for assessment is available.

SCRS/2017/128 - This study presents age and growth parameters of albacore *Thunnus alalunga* from the Mediterranean Sea, derived on the basis of dorsal fin spine section readings. 379 specimens were collected during the period 2003 – 2016 in Southern Ionian Sea and Ligurian Sea in the framework of different research programs funded by the EU and Italian Government. The albacore length ranged between 22 cm FL and 99 cm FL. New growth parameters estimates were compared with other studies carried out in the past on Mediterranean albacore.

North Atlantic albacore tuna research program (2018-2021)

The Albacore Species Group proposes to initiate a coordinated, comprehensive 4 yearlong research program on North Atlantic albacore to advance knowledge of this stock and be able to provide more accurate scientific advice to the Commission. This plan is based on the plan presented in 2010, which was based on document SCRS/2010/155, that has been revised according to new knowledge, reconsidering the new most important priorities and reducing the total cost.

The research plan will be focused on three main research areas: biology and ecology, monitoring stock status and management strategy evaluation, during a four-year period.

Biology and Ecology

The estimation of comprehensive biological parameters is considered a priority as part of the process of evaluating northern albacore stock capacity for rebounding from limit reference points. Additional biological knowledge would help to establish priors for the intrinsic rate of increase of the population as well as the steepness of the stock recruitment relationship, which would facilitate the assessment. Among the key biological parameters are ones related to the reproductive capacity of the northern albacore stock, which include sex-specific maturity schedules (L50) and egg production (size/age related fecundity). In order to estimate comprehensive biological parameters related to the reproductive capacity of the northern albacore stock, an enhanced collection of sex-specific gonad samples need to be implemented throughout the fishing area where known and potential spawning areas have been generally identified. The collection of samples need to be pursued by national scientists from those fleets known to fish in the identified areas and willing to collaborate in the collection of samples for the analysis. Potential CPCs that could collaborate with the sampling program may include (but not limited to): Japan, Chinese Taipei, USA and Venezuela. Expected results will include a comprehensive definition of sex-specific maturity development for albacore, spatial and temporal spawning grounds for northern albacore, estimate of L50 and size/age related fecundity.

The Group also recommended further studies on the effect of environmental variables on CPUE trends of surface fisheries. The understanding of the relationship between albacore horizontal and vertical distribution with the environment will help disentangle abundance signals from anomalies in the availability of albacore to surface fleets in the North East Atlantic.

It is also proposed to conduct an electronic tagging experiment to know more about the spatial and vertical distribution of albacore throughout the year. Given the typically high cost of this kind of experiment, and the difficulties to tag albacore with electronic tags, it is proposed to deploy 50 small size pop up tags in different parts of the Atlantic where albacore is available to surface fisheries (to guarantee good condition and improve survival), namely the Sargasso Sea and off Guyana, off USA/Canada, Azores-Madeira-Canaries, and the Northeast Atlantic.

Last, the existence of potential subpopulations in the north Atlantic has been largely discussed in the literature. While recent genetic studies suggest genetic homogeneity (Lacsoncha *et al.*, 2015), otolith chemistry analyses (Fraile *et al.*, 2016) suggested the potential existence of different contingents, which could also have important management implications. Thus, in order to clarify the existence of potential contingents, we propose to expand the limited study area in Fraile *et al.*, 2016 to the entire north Atlantic, as well as to address interannual variability through multiyear sampling and analysis of otolith chemistry.

Monitoring of stock status

The Group recommends the joint analysis of operational catch and effort data from multiple fleets be undertaken, following the example of other species working groups. This would provide a more consistent view of population trends, compared to partial views offered by different fleets operating in different areas. The analysis is suggested for both longline fleets operating in the central and western Atlantic, and surface fleets operating in the Northeast Atlantic.

Finally, given the limitations of the available fishery dependent indicators, the Group mentioned the need to investigate fishery independent abundance indices. Although the Group is aware that, in the case of albacore, there are not many options to develop such fishery independent indices of abundance, it is proposed to conduct a feasibility test using acoustics during baitboat fishery operations to improve the currently available indices. A fine scale analysis for surface fisheries catch of albacore recruits (Age 1) is suggested to analyse the feasibility of designing some transect based approach for a recruitment index.

Management Strategy Evaluation

The Group recommends that further elaboration of the MSE framework be developed for albacore, considering the recommendations by the Working Group on Stock Assessment Methods and the Albacore Species Group as well as the guidance of the ICCAT Panel 2 meeting in Sapporo (July 2016) and the t-RFMO initiative. Among other things, work should be promoted towards exploring additional operation models (e.g. considering auto-correlated recruitment or regime shifts), improving observation error models (e.g. considering changes in catchability over time), considering alternative management procedures (e.g. harvest control rules that consider bounds to the management action, alternative stock assessment models, and CPUEs with different characteristics, such as very noisy CPUEs or CPUEs that track only some age classes), and considering implementation error (or systematic bias). Following the Panel 2 meeting in Sapporo, there is also a need to discuss the performance indicators and find better ways to communicate results.

The requested funds to develop this research plan have been estimated at 1,192,000 Euros. The research program will be an opportunity to join efforts from an international multidisciplinary group of scientists currently involved in specific topics and fisheries.

Budget

<i>Research aim</i>	<i>Priority</i>	Approximate 4 year Cost (€)
Biology and Ecology		
Reproductive biology (spawning area, season, maturity, fecundity)	High	200000
Environmental influence on NE Atlantic surface CPUE	High	50000
Distribution throughout the Atlantic (e-tags)	Medium	350000
Population structure: contingents	Low	120000
Monitoring stock status		
Joint Atlantic longline CPUE	High	30000
Joint NE Atlantic surface CPUE	High	12000
Feasibility of fisheries independent survey	low	180000
Management Strategy Evaluation		
Development of MSE framework	High	250000
	TOTAL	1192000

Timeline

Research aim	Year 1	Year 2	Year 3	Year 4
Biology and Ecology				
Reproductive biology (spawning area, season, maturity, fecundity)	x	x	x	
Environmental influence on NE Atlantic surface CPUE	x	x		
Distribution throughout the Atlantic (e-tags)	x	x	x	x
Population structure: contingents	x	x	x	x
Monitoring stock status				
Joint Atlantic longline CPUE	x	x		
Joint NE Atlantic surface CPUE	x	x		
Feasibility of fisheries independent survey		x	x	x
Management Strategy Evaluation				
Observation error: CPUE error structures and age classes	x			
Management Procedure: delay difference models	x			
Operating models: regime shifts	x			
Management Procedure: HCRs with bounded TACs	x	x		
Observation error: changes in catchability over time		x	x	
Implementation error		x	x	
Operating models: changes in selectivity		x	x	
Operating models: autocorrelated recruitment		x	x	
Operating models: broader scenarios using MFCL or SS			x	x
Communication: performance indicators and plotting	x	x	x	x

References

- Fraile, I., Arrizabalaga, H., Groeneveld, J., Kölling, M., Santos, M.N., Macías, D., Addis, P., Dettman, D.L., Karakulak, S., Deguara, S. and Rooker, J.R. 2016. The imprint of anthropogenic CO₂ emissions on Atlantic bluefin tuna otoliths. *Journal of Marine Systems*, 158, pp.26-33.
- Laconcha, U., Iriondo, M., Arrizabalaga, H., Manzano, C., Markaide, P., Montes, I., Zarraonaindia, I., Velado, I., Bilbao, E., Goñi, N. and Santiago, J. 2015. New nuclear SNP markers unravel the genetic structure and effective population size of albacore tuna (*Thunnus alalunga*). *PLoS One*, 10(6), p.e0128247.
- Ortiz de Zárate, V. 2011. ICCAT North Atlantic Albacore Research Program. ICCAT Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 66(5): 1949-1955.