

**RAPPORT DE LA RÉUNION INTERSESSION DE 2018 DU GROUPE D'ESPÈCES SUR L'ESPADON  
CONSACRÉE À LA MSE POUR L'ESPADON**

*(Madrid (Espagne), 16-20 avril 2018)*

**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 16 au 20 avril 2018. Le Dr Rui Coelho (UE-Portugal), coordinateur du groupe d'espèces ("le groupe") et rapporteur pour l'espadon du Nord et Président de la réunion, a ouvert la réunion et a souhaité la bienvenue aux participants. Le Dr Miguel Neves dos Santos (Secrétaire exécutif adjoint de l'ICCAT) s'est adressé au groupe au nom du Secrétaire exécutif de l'ICCAT, souhaitant la bienvenue aux participants et soulignant l'importance de la réunion pour lancer l'évaluation de la stratégie de gestion (MSE) de l'ICCAT en ce qui concerne l'espadon. 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 et 10	M. Neves dos Santos
Point 2	P. de Bruyn
Point 3	P. de Bruyn et M. Schirripa
Point 4	D. Die
Point 5	A. Hanke, R. Coelho, D. Rosa, M. Schirripa
Point 6	D. Die
Point 7	M. Neves dos Santos, M. Ortiz, A. Hanke
Point 8	R. Coelho
Point 9	M. Neves dos Santos, A. Hanke

**2. Introduction aux questions relatives à l'évaluation de la stratégie de gestion (MSE)/aux procédures de gestion (MP)**

Les discussions concernant ce point de l'ordre du jour ont eu lieu en même temps que celles du groupe d'espèces sur le thon rouge.

**2.1 Où en est l'ICCAT avec la MSE**

Le Président du SCRS a résumé (SCRS/P/2018/019) le contexte dans lequel les travaux d'évaluation de la stratégie de gestion (MSE) sont menés par l'ICCAT. Il a noté que les recommandations de l'ICCAT (Rec. [15-04] et Rec. [15-07]) adoptées en 2015 ont cimenté la décision de la Commission concernant le développement d'un processus MSE et les règles de contrôle de l'exploitation. La Rec. [15-07] identifiait les stocks prioritaires et la Rec. [15-04] a chargé le SCRS d'élaborer une règle de contrôle de l'exploitation pour le germon du Nord. La première recommandation identifiait à titre prioritaire le stock de germon du nord, de thon rouge, d'espadon du nord et de thonidés tropicaux et établissait un plan de travail et un calendrier qui ont ensuite été modifiés chaque année par le SCRS et la Commission. Les modifications du calendrier ont de nouveau été adoptées en 2017 par le SCRS, qui a également défini les principales étapes du travail technique à réaliser dans le cadre de la MSE. Ces étapes ont été détaillées dans un tableau échéancier figurant dans le rapport du SCRS de 2017 qui reflétait les dates les plus proches auxquelles le SCRS pouvait fournir suffisamment d'informations à la Commission pour envisager les règles de contrôle de l'exploitation pour chaque stock : 2019 pour le thon rouge, 2020 pour l'espadon du nord et 2021 pour les thonidés tropicaux. Le SCRS a fourni des conseils sur une gamme de HCR pour le germon du Nord en 2017 et la Commission a adopté une règle provisoire de contrôle de l'exploitation en 2017 (Rec. [17-04]). Le Président du SCRS a également souligné qu'en mai 2018, le Groupe de travail permanent dédié au dialogue entre scientifiques et gestionnaires (SWGSM) se concentrerait sur la MSE et qu'une synthèse des résultats de la réunion actuelle serait fournie à cette réunion pour faciliter les discussions.

Le groupe a remercié le Président pour ce résumé et a convenu que cette information serait prise en compte tout au long de la réunion.

## **2.2 Qu'est-ce qui fait d'une MP une MP et d'une MSE une MSE ?**

La présentation SCRS/P/ 2018/020 fournissait un résumé des utilisations potentielles de la MSE, des types de stratégie de gestion disponibles ainsi que des conseils sur les meilleures pratiques en matière d'options MSE.

Le groupe s'est félicité de la présentation faite au nom de l'auteur et a reconnu sa pertinence pour le processus MSE de l'ICCAT. Le groupe a souligné que les meilleures pratiques et les mises en garde concernant le processus MSE et les procédures de gestion (MP) associées, détaillées dans cette présentation, sont importantes pour noter les progrès de ce processus. La principale observation méritant d'être notée est que toutes les MP discutées et proposées devraient être clairement et entièrement spécifiées afin d'assurer une reproductibilité complète et de réduire les divergences potentielles dans l'application.

## **2.3 Améliorer la communication : l'exigence clé pour améliorer l'efficacité des processus MSE**

La présentation SCRS/P/2018/018 indiquait que l'utilisation de l'évaluation de la stratégie de gestion (MSE) pour concevoir et tester de possibles approches de gestion des pêcheries s'étend à l'échelle mondiale. La participation des gestionnaires, des scientifiques et des parties prenantes devrait faire partie intégrante du processus MSE. Une communication ouverte et efficace entre ces groupes est essentielle pour le succès de la MSE et l'adoption de l'approche de gestion qui en découle. La nature hautement technique de la MSE et la nouveauté de l'approche pour de nombreux publics présentent des défis de communication considérables et ont, malheureusement, ralenti les progrès dans certains cas. La présentation s'est appuyée sur diverses expériences avec la MSE pour identifier deux domaines dans lesquels la mise en œuvre de la MSE dans les forums multilatéraux pourrait être améliorée : a) l'utilisation de « groupes de dialogue » formellement constitués comme forum d'échange à l'interface gestion-science ; et b) le développement d'outils de communication visuels attrayants, mais non compliqués, pour transmettre les résultats clés à différents publics à chaque étape. Alors que la présentation était centrée sur les processus de MSE en cours dans les organisations régionales de gestion des pêcheries pour les thonidés et les espèces apparentées, les conseils fournis sont également pertinents pour d'autres pêcheries qui appliquent les MPE, internationales et nationales.

On a reconnu l'importance primordiale de définir clairement les termes relatifs à la MSE qu'utilisera le groupe, d'où la nécessité de standardiser ces termes entre toutes les ORGP. Il y a une grande incertitude dans l'utilisation de certains termes qui, dans de nombreux cas, ont des significations différentes selon les personnes. Il a été noté que cette présentation fournissait un projet de glossaire de termes destinés aux gestionnaires et aux parties prenantes. Toutefois, ce glossaire n'est pas exhaustif, et il a été conseillé de prévoir que lors de la réunion conjointe du groupe de travail sur la MSE des ORGP thonières qui aura lieu en juin, ce glossaire soit élargi et englobe des définitions plus techniques.

La structure et la composition des différents groupes qui doivent travailler pour développer une MSE sont également importantes et des conseils ont été fournis à ce sujet. Ils se déroulent à quatre niveaux : a) sous-groupes effectuant un travail hautement technique fournissant des informations scientifiques résumées à b) un corps scientifique plus large à des fins d'examen (comme le SCRS) avec des discussions au sein de c) groupes intermédiaires formels et informels (incorporant les commentaires des parties prenantes) avant de transmettre les recommandations très résumées à d) la Commission. Le Secrétariat de la Commission a un rôle à jouer dans ce processus, tout en assurant la communication fluide entre ces groupes et la diffusion d'informations vitales. Il a été noté que les réunions du SWGSM et des Sous-commissions pourraient ne pas être des groupes intermédiaires adéquats pour permettre un véritable dialogue entre les scientifiques, les gestionnaires et les parties prenantes, ce qui nécessiterait peut-être la formation de groupes informels supplémentaires, en particulier pour les processus de MSE plus complexes, comme le thon rouge de l'Atlantique.

Pour faciliter le processus MSE en cours, il a été fortement suggéré de créer une page web spécifique à la MSE pour l'ICCAT, fournissant des informations générales sur les progrès et les développements, y compris des informations telles que les recommandations de gestion et les délais relatifs à la MSE ainsi que le développement technique de la MSE. Un calendrier à cet effet sera discuté ultérieurement.

On a également évoqué la nécessité de standardiser la présentation des résultats de la MSE.

Le groupe a estimé que la définition des objectifs de gestion (y compris économiques) devrait être une étape primordiale du processus MSE, même si ces objectifs devraient être très vastes au début et s'affiner ensuite de manière itérative au fur et à mesure que les données deviendront disponibles et seront incorporées. Dans d'autres ORGP, il a été généralement admis que les performances de la MP ou de la HCR sous-jacente sont plus importantes pour les gestionnaires que les éléments internes des modèles. Les objectifs et les résultats peuvent être définis au niveau décisionnel, mais les aspects techniques de la modélisation ne devraient pas être limités dès le départ.

#### **2.4 Document de spécification des essais MSE/MP**

Le prestataire externe du groupe de pilotage de modélisation de l'ICCAT-GBYP a présenté le document de spécification des essais, et a élaboré à partir de celui-ci sur la base des travaux réalisés jusqu'ici par le groupe de pilotage de modélisation. Il a été souligné que le document de spécification des essais est un document évolutif qui évoluera au fil du temps et devrait être constamment mis à jour. Ce document tel qu'il a été présenté au groupe figurera dans une annexe du rapport de la réunion intersession sur la MSE pour le thon rouge de 2018. Le groupe a souligné que des documents de spécification des essais devraient être élaborés pour toutes les espèces faisant l'objet d'un processus MSE (y compris un pour la MSE du germon du Nord, qui a été utilisé pour conseiller la Commission en 2017). Afin de faciliter cela, il a été recommandé de créer un modèle de document de spécification des essais, basé sur l'exemple actuel, qui pourrait être utilisé pour d'autres espèces.

#### **2.5 Exemple de résultats MP initiaux et leur présentation graphique**

Le document SCRS/2018/047 fournissait les détails d'un exercice exploratoire initial dans lequel des règles simples de contrôle de la MP à proportions fixes sont appliquées en utilisant des indices d'abondance composite pour les zones Est et Ouest, où ces composites considèrent des moyennes pondérées au lieu des valeurs standardisées des indices convenus, et dont on calcule ensuite la moyenne sur les trois dernières années pour lesquelles ils seraient disponibles.

Le groupe a noté que la simplicité de la présentation des résultats est essentielle. Trop de résultats peuvent être déroutants et compliquer les recommandations et les résultats. Les tracés Zeh, les graphiques en forme de vers et les projections de base sont très utiles pour communiquer des informations entre scientifiques, mais des graphiques plus simples montrant les avantages/inconvénients entre les indicateurs de performance clés (par exemple, capture et état du stock) sont probablement suffisamment détaillés pour la Commission. Des niveaux de détail intermédiaires sont requis pour les organes intermédiaires précédemment identifiés.

On a également évoqué la nécessité de réduire le volume des résultats du modèle. Les modèles qui montrent des résultats très similaires pourraient être supprimés car la duplication n'est pas bénéfique. En outre, il peut souvent être nécessaire d'intégrer les résultats entre tous les modèles, bien que cela doive être fait avec précaution afin de ne pas cacher ou masquer les incertitudes ou les résultats clés. En outre, la pondération des modèles est également importante, basée sur la plausibilité relative. Il y a plusieurs façons de le faire avec plusieurs exemples disponibles dans d'autres enceintes, et celles-ci devraient être discutées et définies. Lors de la présentation des résultats, il a été convenu qu'il est préférable de ne pas désagréger toutes les informations, mais plutôt de les regrouper dans la mesure du possible (pour les simplifier), tout en s'assurant qu'aucun détail important n'est masqué ou omis.

#### **2.6 LRP dans les évaluations et dans la MSE / MP (en rapport avec l'ordre du jour du SWO)**

Le groupe a été informé que le groupe d'espèces sur l'espadon examinait des méthodes permettant de mieux définir les points de référence limites (LRP) ou de vérifier que le LRP actuellement adopté pour cette espèce était approprié. Le groupe a reconnu qu'il est important de définir exactement ce que l'on entend par LRP, car des différences de définition dans différentes enceintes peuvent prêter à confusion. En outre, à ce stade, il a été convenu qu'un LRP est nécessaire, mais la manière dont il peut être estimé nécessite des discussions plus approfondies, éventuellement lors des réunions spécifiques aux espèces.

## 2.7 Appui pluriannuel à la MSE

Le groupe a insisté sur le fait qu'il est clair que la MSE est un processus pluriannuel (2 à 3 ans minimum) qui nécessite un financement et un support technique pendant toute sa durée. La Commission doit être sensibilisée à cette exigence et les ressources nécessaires doivent être rendues disponibles pour que le processus réussisse.

## 2.8 Feuille de route

Le groupe a décidé que la feuille de route de la MSE doit être plus détaillée et probablement prolongée sur une plus longue période. La feuille de route finale doit inclure d'autres stocks et des échéances réalistes pour chaque étape clé pour faire avancer les processus MSE (y compris des dates butoir : dates auxquelles les décisions finales doivent être prises lorsqu'il ne sera pas envisageable de revenir sur ces décisions). En outre, des objectifs/documents à fournir devraient être clairement définis suffisamment à l'avance pour les différents groupes et les réunions prévues afin de permettre aux CPC d'y planifier leur participation. Il est important que chaque groupe ait des responsabilités différentes et fournisse des décisions et des recommandations de différents niveaux et complexités techniques. Le rôle de chaque groupe de travail doit être clairement énoncé et ses responsabilités décisionnelles définies et convenues. Le groupe a souligné qu'il fallait plus de temps et des réunions spécifiques pour faire avancer le processus MSE et que ce travail ne devrait pas se faire à la périphérie d'autres réunions. Une proposition est nécessaire pour définir le flux du processus MSE, qui peut être basé sur les expériences d'autres ORGP/organisations dans lesquelles la MSE a été menée avec succès.

Enfin, le groupe a convenu que la feuille de route contient deux principales échéances : une échéance à court terme pour achever la mise en œuvre actuelle des MSE ; et une échéance de la fréquence des révisions des MP (c'est-à-dire des examens de la MSE). Des calendriers d'examen peuvent être décidés et finalisés, mais il devrait y avoir un processus clairement défini pour permettre des examens/révisions plus tôt de la MSE (c'est-à-dire dans des circonstances exceptionnelles).

## 3. Examen de tout travail réalisé jusqu'à ce jour sur la MSE pour l'espadon

Une présentation a été faite sur le travail effectué sur la MSE pour l'espadon en 2011 (Kell *et al.*, 2012). Bien que le travail ait été préliminaire et ne soit pas destiné à des fins de gestion, il a servi de démonstration importante du processus MSE qui peut être mené et de la manière dont les résultats pourraient être communiqués. Ce travail a utilisé une VPA comme modèle opérationnel (OM) et un modèle de production excédentaire comme modèle d'estimation. Différentes formes de relation S/R ainsi que de CV de la CPUE ont été utilisées pour représenter différentes hypothèses concernant la productivité du stock et l'erreur dans les données d'observation. Ce document démontrait clairement que des projections simples sont moins prudentes et ne tiennent pas compte de toute l'incertitude inhérente à la dynamique des stocks. En outre, le  $B_{\text{déclencheur}}$  a eu un plus grand effet sur la variation annuelle moyenne (AAV) que sur les valeurs réelles estimées avec une valeur plus faible de  $B_{\text{déclencheur}}$ , ce qui a entraîné une plus faible variabilité. De surcroît, dans la réalité, les prises, la ponction (et par conséquent l'effort de pêche) et les tendances du stock font apparaître une grande variabilité et ne suivent pas les tendances lisses impliquées par la médiane des projections. Le développement futur de règles de contrôle de l'exploitation (HCR) devrait en tenir compte, en limitant éventuellement la variabilité interannuelle dans les TAC et l'effort de pêche. Même si ces travaux sont considérés comme préliminaires et que des efforts supplémentaires sont nécessaires, l'avantage du processus MSE est indéniable.

Une deuxième présentation a été donnée, laquelle examinait les travaux antérieurement menés sur la MSE pour l'espadon achevés en 2016 (Schirripa, 2016). Cette étude comparait la façon dont l'espadon était effectivement géré dans le passé et ses résultats par rapport aux résultats qui auraient été obtenus s'il avait été géré avec l'une ou l'autre des deux règles de contrôle de l'exploitation avant et après qu'il ait fait l'objet de surpêche. Les avantages et les inconvénients des divers scénarios de gestion ont été comparés au moyen d'un graphique radial qui montre bien dans quelle mesure chacune des règles de contrôle de l'exploitation atteint l'objectif de gestion énoncé. Le résumé des comparaisons était que l'utilisation de la simple règle de contrôle de l'exploitation répondait à l'objectif de gestion de rétablir rapidement le stock d'espadon, la contrepartie étant la production à court terme et la variation de la capture. De plus, un petit amortisseur sur  $B/B_{\text{PME}}$  et  $F/F_{\text{PME}}$  cible augmentait considérablement la sécurité avec une très faible diminution des captures.

Cela a mené à une discussion sur l'importance de communiquer les résultats d'une MSE aux gestionnaires de façon à ce qu'ils saisissent les résultats importants en essayant dans le même temps de faire en sorte que les graphiques ne soient pas trop complexes.

#### 4. Points limites de référence (LRP) et évaluation de la stratégie de gestion (MSE)

Le groupe a discuté du contexte de l'établissement des points limites de référence (LRP) pour le germon et l'espadon du Nord et il a convenu que, idéalement, ce LRP devrait être établi sur la base des informations sur la biologie et l'écologie de chaque stock. Le groupe a également noté que lorsque ces informations n'étaient pas disponibles, les LRP établis pour d'autres stocks similaires pouvaient être utilisés comme indices approchants. De plus, le groupe a accepté que le choix de la valeur du LRP puisse être influencé par des considérations comme la perception des risques par les gestionnaires.

Le groupe a noté que dans le processus MSE pour le germon, il avait été convenu de définir un LRP pour le stock de germon du Nord, mais que ce n'était pas le cas pour le thon rouge. Le groupe a exprimé sa préférence pour le maintien de  $0,4 * B_{PME}$  en tant que LRP actuel pour l'espadon du Nord (Rec. 17-02 de l'ICCAT). Le groupe a toutefois noté que, lorsque l'on considère les principaux axes d'incertitude à incorporer dans la MSE, il pourrait être utile d'envisager des valeurs alternatives de LRP plus robustes, conformément à la Rec. 17-02 de l'ICCAT (par exemple, des valeurs telles que  $0,35 * B_{PME}$  et  $0,45 * B_{PME}$ ). Reconnaisant les difficultés rencontrées dans l'estimation des LRP biologiques, le groupe a recommandé que des ajustements soient apportés aux MP afin de minimiser le risque de dépassement des LRP.

#### 5. Discussion de modèles opérationnels possibles applicables à l'espadon. Conditionnement des modèles opérationnels

Le groupe a réexaminé l'évaluation du stock d'espadon de l'Atlantique Nord de 2017 (Anon., 2017), afin d'identifier les incertitudes qui pourraient être traitées dans le processus MSE. Les principales sources d'incertitude identifiées dans le modèle Stock Synthèse étaient :

- Sélectivité des engins ;
- Composition par taille, taille effective de l'échantillonnage ;
- Sensibilité aux séries de CPUE ;
- Steepness (pente à l'origine de la relation stock-recrutement) ;
- Mortalité naturelle ;
- Variance des écarts de recrutement.

Prenant en considération les incertitudes identifiées, le groupe a discuté des différentes options de conditionnement de l'OM, qui pourraient être basées sur Stock Synthèse : soit en utilisant uniquement les incertitudes identifiées lors de l'évaluation des stocks, soit en considérant d'autres sources d'incertitude qui n'ont pas été identifiées à ce moment-là, mais que le groupe considère qu'il est important d'incorporer dans un cadre MSE. L'autre option pour conditionner l'OM est d'utiliser un modèle de population personnalisé qui peut utiliser des options similaires à ce qui a été fait dans l'évaluation, ce qui imiterait la dynamique à laquelle des incertitudes peuvent être ajoutées.

Le groupe a reconnu que l'utilisation de Stock Synthèse comme modèle de population pourrait présenter certains avantages, car il est déjà très flexible et pourrait incorporer une gamme d'incertitudes. Il a l'avantage d'avoir été l'un des modèles utilisés dans l'évaluation du stock d'espadon de l'Atlantique Nord de 2017 et de pouvoir produire à la fois des estimations historiques et des prévisions. En outre, il s'agit d'un modèle amplement utilisé dans le monde entier, dont le code a été largement révisé et est pris en charge par le logiciel MSE existant.

Le modèle opérationnel préliminaire conditionnant la MSE pour l'espadon de la CTOI (Mosqueira *et al.*, 2017) a été présenté. Celui-ci explore le rôle de l'incertitude structurelle entourant l'évaluation actuelle des stocks au moyen d'une grille d'ajustements du modèle SS. La grille incluait des incertitudes sur la fonction de sélectivité, la croissance et l'âge à maturité, la mortalité naturelle, l'inclinaison, la taille effective de l'échantillonnage, les séries de CPUE, la mise à échelle des CPUE, l'augmentation de la capturabilité et les

écarts de recrutement. Chaque scénario du modèle de population, exécuté en utilisant les mêmes données d'entrée, a une combinaison différente de paramètres et de variables postulés.

Le groupe a salué les progrès réalisés par la CTOI. Il a également été noté que dans les études menées dans le Pacifique sud-ouest, les âges estimés à partir des rayons de nageoires ou des otolithes ont produit différents taux de croissance et de longévité, ce qui a été pris en compte dans le processus de MSE pour l'espadon de la CTOI. Cette incertitude n'a pas encore été prise en compte pour les stocks de l'Atlantique, car les études sur la croissance utilisant des otolithes ne sont pas disponibles, mais pourraient également constituer une source supplémentaire d'incertitude dans la biologie de l'espèce.

La présentation SCRS/P/2018/021 examinait un exemple de modèle opérationnel de DLMtool pour l'espadon de l'Atlantique Nord. Le modèle opérationnel de l'espadon du Nord a été alimenté à partir d'un scénario d'estimation de la vraisemblance maximale (« MLE » selon les sigles anglais) de Stock Synthèse au moyen d'une fonction fournie dans DLMtool du logiciel R. Les fichiers d'entrée et de sortie SS comprenaient une partie de l'incertitude entourant divers aspects du modèle opérationnel et contribuaient à combler l'intervalle de paramètres personnalisés du modèle opérationnel par échantillonnage de simulation pour a) la vulnérabilité des tailles ; b) la variation du recrutement ; c) la croissance ( $W_{\text{âge}}$ ,  $K$ ,  $L_{\text{inf}}$ ) et d) l'inclinaison de la courbe stock-recrutement et e) les tendances historiques du taux d'exploitation. De plus, l'ajustement MLE de SS a produit plusieurs valeurs ponctuelles (MLE) pour divers autres paramètres et variables susceptibles d'être incertains. Cependant, des paramètres personnalisés ont été introduits pour refléter l'incertitude entourant le taux de mortalité naturelle, la longueur à 50 % de la maturité et l'épuisement des stocks. Le modèle a également pris en compte les zones critiques d'incertitude liées au taux de rejet, au TAC, au TAE et au respect de la limite de taille. Une erreur de mise en œuvre du respect de l'avis de gestion a été établie à une surconsommation maximale de 50 %. Les erreurs d'observation des données ont été incluses en utilisant un modèle d'observation biaisé et imprécis.

Le groupe a discuté de la fonctionnalité de DLMtool et de sa capacité à baser le développement d'un modèle opérationnel sur des fichiers de sortie SS. Il a été noté que les principaux axes d'incertitude pourraient être reflétés dans une série de modèles SS, qui pourraient ensuite être testés par simulation dans l'environnement DLMtool en utilisant jusqu'à 120 procédures de gestion prédéfinies. Le groupe a reconnu la capacité de DLMtool à caractériser davantage l'incertitude relative à la mise en œuvre de la gestion, l'erreur et le biais d'observation, l'erreur et le biais du processus et la variance des valeurs non incluses comme incertitudes structurelles. En outre, le groupe a reconnu le potentiel de l'outil qui permet d'identifier les incertitudes structurelles supplémentaires lors de l'élaboration du modèle opérationnel, d'effectuer rapidement des analyses MSE et d'étayer l'interprétation des résultats du modèle SS.

Le groupe a noté lors des discussions précédentes plusieurs sources d'incertitude qui pourraient être prises en compte pour conditionner le modèle opérationnel. On pourrait envisager de se servir de la liste des incertitudes identifiées ci-dessous dans la grille d'incertitude ou comme essais de robustesse :

- Sélectivité des engins (p.ex. double-normale, logistique)
- Taille effective de l'échantillonnage de différentes compositions de tailles
- Inclinaison (p.ex. 0,6 ; 0,75 ; 0,9).
- Mortalité naturelle (p.ex. 0,1 ; 0,2 ; 0,3, spécifique à l'âge)
- Structure et mélange des stocks :
  - Localisation de la limite actuelle : horizontale à 5°N, comme c'est actuellement le cas, ou celle suggérée par Schirripa *et al.* (2017).
  - Mélange entre Est et Ouest au sein des limites de stocks (p.ex. modèle spatial afin de saisir les dynamiques des déplacements).
- Considérations relatives à l'environnement et au comportement :
  - Échec ou succès du recrutement (tendances cycliques/changement de régime)
  - Mouvement cyclique de l'espadon adulte
  - Zone du minimum d'oxygène (à savoir déplacement vertical des spécimens)
- Dynamiques saisonnières (stock/flottille)
- Ségrégation spatiale selon les sexes (réelle ou observée)

- Effet de la recommandation concernant la taille minimale (Rec. 17-02)
  - Rejets non déclarés
  - Mortalité des rejets
  - Options de mise en œuvre (119 cm ou 125 cm LJFL).
- Augmentation de la capturabilité
  - Modifications de la capturabilité par flottille (p.ex. changement d'engin, autres effets non pris en compte dans la standardisation de la CPUE)
  - Examen des contradictions existant entre les CPUE (par zone, Atlantique NO/NE).

Outre les incertitudes à prendre en compte lors de l'élaboration du modèle opérationnel, le groupe a également discuté de l'élaboration d'un modèle d'erreur de mise en œuvre pour tenir compte du total des captures dépassant le TAC et du dépassement des captures par certaines flottilles.

## **6. Élaboration d'un plan de travail sur la MSE appliquée à l'espadon**

Le contrat de l'expert externe n'ayant pas été finalisé avant la réunion, le groupe n'a pas pu compter sur la participation de cet expert aux discussions consacrées à ce sujet. Pour cette raison, le groupe a demandé que l'expert fournisse un élément livrable supplémentaire dans un délai d'un mois après la signature du contrat, consistant en un plan de travail qui tienne compte des discussions et des conclusions de cette réunion. À ce titre, l'expert devrait communiquer avec le groupe pour convenir du contenu de cet élément livrable.

Le groupe n'a pas pu discuter en détail du plan de travail concernant la MSE pour l'espadon au-delà de l'acceptation du plan de travail au titre de 2018 qui comprend la mise au point du modèle opérationnel, la définition d'un ensemble de modèles opérationnels décrivant les principaux axes d'incertitude et le conditionnement initial de ces modèles opérationnels alternatifs. Lors de la réunion du groupe d'espèces du SCRS en septembre, l'expert externe en MSE appliquée à l'espadon rendra compte des progrès accomplis dans les travaux réalisés en 2018. À ce moment-là, le groupe élaborera un plan d'activités plus détaillé pour les MSE qui sera examiné en plénière du SCRS en octobre, en tenant compte du fait qu'une réunion intersessions devrait être organisée en 2019 en accordant une attention particulière au processus de MSE (voir plan de travail au point 9.1).

## **7. Progrès sur d'autres lignes de recherche prévues dans le plan de travail sur l'espadon de l'Atlantique**

### ***7.1 Enveloppe budgétaire du SCRS consacrée à la science***

Le Secrétariat a fourni des explications détaillées sur les décisions prises par la Commission en novembre 2017 concernant le budget scientifique pour 2018 et 2019.

Le budget scientifique total proposé pour toutes les espèces au titre de 2018 inclut les nouveaux fonds de l'ICCAT dégagés par la Commission (50.000 €), ainsi que les fonds restants qui avaient été précédemment attribués à d'autres programmes scientifiques (tels que l'EPBR). Les fonds alloués pour 2018 n'étaient toutefois pas suffisants pour couvrir toutes les demandes de recherche proposées par le SCRS en septembre 2017. En conséquence, le Secrétariat de l'ICCAT a pris l'initiative de prendre contact avec une CPC souhaitant apporter un financement supplémentaire. Ce financement a été apporté récemment par l'Union européenne, pour renforcer la base scientifique aux fins de la prise de décision au sein de l'ICCAT. Ces fonds supplémentaires ont été fournis pour une liste spécifique d'activités qui a été élaborée sur la base des plans de travail des sous-comités et des groupes de travail du SCRS au titre de 2018.

Afin d'accéder à ces fonds en 2018, les groupes de travail/d'espèces ont défini les activités de recherche spécifiques qui nécessitaient un financement. Le Secrétariat est en contact avec le président du SCRS et les rapporteurs des groupes d'espèces pour définir les termes de référence requis pour l'élaboration d'appels d'offres qui seront ultérieurement publiés par l'ICCAT. Les termes de référence devraient prévoir des étapes spécifiques et des documents à fournir pour toutes les activités financées. Les contrats octroyés par appel

d'offres présentent l'avantage que les paiements partiels initiaux peuvent être fournis peu de temps après la signature du contrat.

### **7.2 Structure du stock**

Le groupe a examiné deux présentations exposées lors d'une réunion antérieure du SCRS (SCRS/P/2017/06 et SCRS/P/2017/07) qui montraient la façon dont des postulats concernant la structure des stocks fondés sur la génétique (Bremer *et al.*, 2005) et les conditions environnementales (Goodyear *et al.* 2017, Schirripa *et al.*, 2017) pourraient être utilisés pour orienter le travail actuel sur la structure des stocks. D'autres informations montrent la façon dont les données actuelles de marquage PSAT sont utilisées dans un modèle de distribution des espèces pour estimer la répartition géographique de l'habitat de l'espadon au fil du temps.

Le groupe a examiné ces résultats et a estimé qu'ils permettraient de faciliter les travaux proposés dans le plan de travail au titre de 2018 et 2019. Plus concrètement, le groupe a décidé que les marques PSAT devraient être apposées à titre prioritaire dans la zone de Gibraltar (limite Atlantique Nord/Méditerranée) et de part et d'autre de la limite actuelle hypothétique sud et nord de l'Atlantique.

### **7.3 Distribution des tailles/sexes**

Le document SCRS/2018/036 présentait une mise à jour d'une étude en cours de réalisation sur la distribution par taille et le ratio des sexes de l'espadon de l'Atlantique. L'étude, qui vise à améliorer les connaissances actuelles sur les dynamiques spatiales et saisonnières de l'espadon dans l'Atlantique, rassemble les données collectées des pêcheries du Canada, de la Côte d'Ivoire, de l'UE-Portugal, du Venezuela et du Taipei chinois. L'analyse préliminaire montre les proportions différentielles des sexes de l'espadon dans des zones et lors de saisons spécifiques, ce qui concorde avec les analyses antérieures effectuées au début des années 2000.

Le groupe a salué les efforts que les auteurs ont accomplis pour rassembler et analyser les informations disponibles provenant de différentes CPC. Toutefois, il a été noté qu'il manquait des informations provenant de certaines pêcheries principales. En conséquence, afin d'éviter tout biais potentiel dû à des carences par manque de données, le groupe a fortement encouragé les scientifiques des autres principales flottilles ciblant l'espadon de l'Atlantique à collaborer à cette étude, notamment en fournissant des données pertinentes. Le groupe a été informé que des scientifiques du Taipei chinois, du Maroc et des États-Unis traitaient des données supplémentaires qui devraient être fournies prochainement. Le groupe demande également d'inclure des données provenant des programmes d'observateurs qui mesurent les poissons inférieurs à la taille minimale.

Le groupe a recommandé d'inclure dans la future analyse un modèle spatialement explicite de la distribution sexuelle par classe de taille.

### **7.4 Relations taille-poids**

Le document SCRS/2018/035 présentait une mise à jour d'une étude en cours de réalisation sur la relation taille-poids de l'espadon de l'Atlantique. Cette étude vise à réviser les relations actuelles du SCRS en ce qui concerne l'Atlantique Nord et l'Atlantique Sud. Les auteurs ont réuni des données provenant des pêcheries du Canada, du Taipei chinois et de l'UE-Portugal.

Le groupe a salué les efforts que les auteurs ont accomplis pour rassembler et analyser les informations disponibles. Toutefois, il a été noté qu'il manquait des informations provenant de certaines pêcheries principales. En conséquence, afin d'éviter tout biais potentiel dû à des carences par manque de données, le groupe a fortement encouragé les scientifiques des autres principales flottilles ciblant l'espadon de l'Atlantique à collaborer à cette étude, notamment en fournissant des données pertinentes. Le groupe a été informé que des scientifiques du Taipei chinois et du Venezuela traitaient des données supplémentaires qui devraient être fournies prochainement.

Le groupe a signalé qu'il était nécessaire de définir clairement la description de l'unité de poids déclaré par les flottilles, car le « poids manipulé » de l'espadon varie probablement considérablement d'une flottille de l'océan Atlantique à l'autre, en particulier dans le cas des flottilles qui livrent du poisson frais par opposition

à celles qui livrent du poisson congelé. Il a également été suggéré de compléter ces analyses en tenant compte des variations associées aux facteurs de saisonnalité et de condition des poissons.

### **7.5 Autres études**

Le document SCRS/2018/043 présente une taille relative de l'habitat du stock de l'espadon fondée sur un modèle d'habitat global. Cette étude poursuit l'objectif d'obtenir des informations relatives préalables de la capacité de charge (K) de l'espadon par bassin océanique principal. Pour ce faire, on a utilisé la CPUE standardisée historique à échelle mondiale de la flottille japonaise ciblant l'espadon selon une grille de 5°x 5° et un ensemble de variables environnementales (SST, hauteur de la surface de la mer, profondeur de la couche de mélange, chlorophylle, etc.) à partir des données provenant de plusieurs modèles océanographiques. Les résultats indiquaient une capacité de charge similaire ou légèrement inférieure de l'espadon du Sud par rapport à l'espadon du Nord, alors que la capacité de charge des stocks des océans Pacifique et Indien était plus élevée. Le faible K a été attribué au bassin méditerranéen, même si les auteurs ont indiqué l'absence de données environnementales relatives à l'Est de la Méditerranée.

Le groupe a noté que le modèle ne prédisait pas d'habitat adéquat dans quelques zones de pêche traditionnelles de l'espadon, telles que les grands bancs de l'Atlantique Nord-Ouest, un « point chaud » où les flottilles du Canada et des États-Unis réalisent traditionnellement des captures. Par conséquent, le groupe a encouragé les auteurs à poursuivre cette étude.

## **8. Recommandations**

Une liste de projets de recommandation, qui sera révisée lors de la réunion du groupe d'espèces en septembre 2018, est fournie ci-après.

### *Recommandations à la Commission (ayant des implications financières)*

- a) Continuer de fournir un appui financier aux activités de recherche en cours liées au plan de travail sur l'espadon, y compris la génétique, la reproduction, la détermination de l'âge et le marquage (détails disponibles au point 9 du présent rapport).
- b) Continuer de fournir un appui financier aux travaux liés à la MSE pour l'espadon de l'Atlantique Nord (détails disponibles au point 9 du présent rapport).

### *Recommandation au SCRS*

- a) Tenir une réunion intersessions du groupe d'espèces sur l'espadon en 2019. Le processus de MSE pour l'espadon de l'Atlantique Nord sera la priorité de la réunion et une partie de celle-ci sera également consacrée à d'autres activités en cours liées au plan de travail concernant l'espadon.
- b) Inviter le groupe de travail sur les méthodes d'évaluation des stocks (WGSAM) à envisager la pertinence de la tenue d'un atelier ICCAT sur l'âge et la croissance ouvert à tous les groupes d'espèces qui pourrait inclure des experts d'autres ORGP.
- c) Inviter le Sous-comité des statistiques à créer une base de données relationnelle pour les données biologiques sur l'espadon, semblable à celle existant pour le thon rouge.

### *Recommandation au groupe d'espèces sur l'espadon*

- a) Établir des critères d'acceptation des relations et des caractéristiques du cycle de vie incluant des descriptions claires de la zone échantillonnée, des diagnostics d'ajustement du modèle, des descriptions du nombre échantillonné et des gammes de données. Il est également exigé que les relations et les caractéristiques soient accompagnées d'une référence identifiable et que le format de mesure du poisson de chaque formule de conversion soit clairement décrit.
- b) Établir et utiliser des définitions et des codes pour les mesures en poids manipulé qui correspondent à ceux élaborés par le groupe d'espèces sur le thon rouge, le cas échéant.

- c) Inviter les CPC à fournir des données supplémentaires concernant les études en cours dans le plan de travail (validation des relations taille-poids et analyse de la distribution par taille et par sexe).
- d) Inviter les CPC à apporter un soutien à l'échantillonnage des structures pour les études prévues dans le plan de travail (génétique, reproduction, détermination de l'âge).

## 9. Autres questions

### 9.1 Activités en cours de réalisation en 2018 et 2019 (plan de travail)

Le groupe a révisé le plan de travail au titre de 2018 sur la base du budget global dont dispose cette année le groupe d'espèces sur l'espadon. Le tableau ci-dessous résume les activités à mener en 2018 et les décisions connexes prises par le groupe :

<i>Activité</i>	<i>Montant (€)</i>	<i>Besoins</i>	<i>Mesures à prendre</i>
Étude sur la biologie reproductive	20.000	Prélever des échantillons de gonades et fournir les résultats préliminaires de l'analyse	Rédiger les termes de référence d'un appel d'offres visant à la collecte d'échantillons destinés aux études sur la reproduction et la génétique, et fournir les résultats préliminaires de l'analyse. Inclure la collecte d'échantillons à des fins d'étude sur la détermination de l'âge
Études génétiques aux fins de la différenciation des stocks	50.000	Prélever des échantillons tissulaires et fournir les résultats préliminaires de l'analyse	
Collecte et envoi d'échantillons	5.000	Marquage de poissons, prélèvement supplémentaire et envoi d'échantillons.	
Marquage électronique	50.000	Achat de marques PSAT et transmission par satellite Apposition des marques PSAT	Le Secrétariat se chargera de les acquérir. Treize marques à répartir entre les stocks de l'Atlantique Nord/Sud et du Nord/de la Méditerranée
<b>Total</b>	<b>125.000 €</b>		

Le groupe a également été informé qu'il existe une ligne budgétaire spécifique pour le processus en cours de MSE pour l'espadon du Nord, qui couvrira les frais de recrutement d'un expert et tous les coûts liés à la coordination avec le groupe d'espèces sur l'espadon, le coordinateur du groupe d'espèces sur l'espadon, le président du SCRS et le Secrétariat de l'ICCAT.

Le groupe a réitéré qu'il serait utile que les études énumérées dans le tableau ci-dessus soient réalisées dans le cadre d'un processus collaboratif, impliquant de plus en plus de scientifiques de tous les pays comptant les principales pêcheries d'espadon de l'Atlantique et de la Méditerranée. Toute autre CPC souhaitant participer, et pouvant fournir des échantillons/des données supplémentaires et/ou de l'expertise aux projets, est la bienvenue.

Dans le cadre du nouveau système de financement de la recherche, un appel d'offres concernant des études sur l'espadon a été circulé par le Secrétariat. Le groupe, en consultation avec le rapporteur chargé de l'espadon de la Méditerranée, a élaboré ces termes de référence, qui sont fournis à l'**appendice 5** du présent rapport.

Il a été porté à la connaissance du groupe que, dans le cadre d'un projet coopératif réalisé par deux instituts scientifiques des États-Unis et de l'UE-Portugal, la NOAA et l'IPMA respectivement, neuf marques PSAT seront déployées en 2018 dans l'Atlantique Nord. Ce travail constituera une contribution en espèce au plan de travail du groupe d'espèces sur l'espadon.

En outre, le groupe a également convenu d'élaborer des protocoles concernant le traitement et la détermination de l'âge des épines/otolithes aux fins d'une comparaison par recouplement.

Le groupe a convenu de finaliser les protocoles de collecte et de traitement des échantillons biologiques, destinés aux études sur la reproduction et la génétique qui seront fournies par le prestataire retenu de l'appel d'offres « Collecte d'échantillons biologiques d'espadon aux fins d'études sur la croissance, la reproduction et la génétique ».

Un projet de plan de travail du groupe d'espèces sur l'espadon au titre de 2019 est présenté ci-dessous. Celui-ci sera finalisé lors de la réunion du groupe d'espèces en septembre 2018. Le tableau ci-dessous présente des informations résumées concernant les décisions prises par le groupe en ce qui concerne les activités de recherche à réaliser en 2019.

<i>Activité</i>	<i>Montant (€)</i>	<i>Besoins</i>
Étude sur la biologie reproductive	20.000	Prélever des échantillons supplémentaires de gonades, traiter tous les échantillons et fournir une analyse complète des résultats.
Études génétiques aux fins de la différenciation des stocks	50.000	Prélever des échantillons supplémentaires de tissus, traiter tous les échantillons et fournir une analyse complète des résultats.
Âge et croissance	25.000	Collecter et traiter des pièces dures destinées aux études sur l'âge et la croissance. Organiser un atelier visant à établir un jeu de référence aux fins de la détermination de l'âge de l'espadon (comprenant la participation d'experts).
Prélèvement d'échantillons, envoi et consommables	10.000	Marquage de poissons, prélèvement supplémentaire et envoi d'échantillons.
Marquage électronique	50.000	Achat de marques PSAT et transmission par satellite Apposition des marques PSAT
Processus de MSE appliquée à l'espadon du Nord	80.000	Poursuite du processus de MSE appliquée à l'espadon du Nord
<b>Total</b>	<b>235.000 €</b>	

Outre les activités susmentionnées, le groupe s'est également mis d'accord sur plusieurs activités de recherche supplémentaires qui n'ont pas d'implications financières. Il s'agit de :

- a) Mettre à jour la validation de la conversion longueur-poids avec de nouvelles données et inclure des facteurs qui tiennent compte des effets spatiaux, temporels et du pavillon, et élaborer des conversions par mois (pour 2019) ;
- b) Mettre à jour l'analyse de la distribution de l'espadon par sexe, classe de taille et classe de taille selon le sexe au moyen de modèles spatio-temporels (pour 2019) ;
- c) Examiner l'utilité de DLMtool/MSEtool à utiliser dans les évaluations du groupe d'espèces sur l'espadon ;
- d) Sur la base des commentaires du réviseur de l'évaluation des stocks de 2017, examiner la façon d'améliorer la présentation de mises à jour de la CPUE à des fins d'évaluation ;
- e) Examiner les éléments inclus dans le plan de travail 2017.

## 10. Adoption du rapport et clôture

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

## Bibliographie

- Anon. 2017. Report of the 2017 ICCAT Atlantic Swordfish Stock assessment session (Madrid, 3-7 July, 2017). ICCAT Collect. Vol. Sci. Paps, 74(3): 841-967.
- Bremer J.A., Mejuto J., Gómez-Márquez J., Boán F., Carpintero P., Rodríguez J.M., Viñas J., Greig T.W., Ely B. 2005. Hierarchical analyses of genetic variation of samples from breeding and feeding grounds confirm the genetic partitioning of northwest Atlantic and South Atlantic populations of swordfish (*Xiphias gladius* L.). J. Exp. Mar. Biol. Ecol., 327(2):167–182.
- Goodyear C.P., Schirripa M., Forrestal F. 2017. Creating a species distribution model for swordfish: evaluations of initial habitat variables. ICCAT Collect. Vol. Sci. Pap., 74 (3): 1235-1250.
- Kell L.T., Mosqueira I., De Bruyn P., Magnusson A. 2012. An evaluation of limit and target reference points as part of a harvest control rule: an Atlantic swordfish example. ICCAT Collect. Vol. Sci. Pap., 68(4): 1630-1644.
- Mosqueira I., Rosa D., Fu D., Coelho R. 2017. Update on the conditioning of an operating model for the Indian Ocean swordfish stock. IOTC-2017-SC20-11: 8 pp.
- Schirripa M.J., 2016. Building a management strategy evaluation for northern swordfish: part I. ICCAT Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 72 (8): 2031-2041.
- Schirripa M.J., Abascal F., Andrushchenko I., Diaz G., Mejuto J., Ortiz M., Santos M.N., Walter J., 2017. A hypothesis of a redistribution of North Atlantic swordfish based on changing ocean conditions. Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography, 140: 139-150.
- Schirripa M.J., Abascal F., Andrushchenko I., Diaz G., Mejuto J., Ortiz M., Santos M.N., Walter J. 2017. A hypothesis of a redistribution of North Atlantic swordfish based on changing ocean conditions. Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography, 140: 139-150.

## APPENDICES

**Appendice 1.** Ordre du jour.

**Appendice 2.** Liste des participants.

**Appendice 3.** Liste des documents et des présentations.

**Appendice 4.** Résumés de documents et de présentations du SCRS tels que fournis par les auteurs.

**Appendice 5.** Termes de références pour le prélèvement d'échantillons biologiques d'espadon à des fins d'études sur la croissance, la reproduction et la génétique.

### Agenda

1. Opening, adoption of Agenda and meeting arrangements
2. Introduction to Management Strategy Evaluation (MSE)/Management Procedures (MP) issues
3. Review of any work done to date on swordfish MSE
4. Limit Reference points and MSE
5. Discussion of potential Operating Models applicable for swordfish. Conditioning of Operating Models
6. Development of an MSE work plan for swordfish
7. Progress on other research lines of the Atlantic swordfish work plan
  - 7.1. Science envelope
  - 7.2. Stock structure
  - 7.3. Size/sex distribution
  - 7.4. Length-weight relationships
  - 7.5. Other studies
8. Recommendations
9. Other matters
10. Adoption of report and closure

### List of Participants

#### **CONTRACTING PARTIES**

##### **CANADA**

**Hanke, Alexander**

Scientific, St. Andrews Biological Station/ Biological Station, Fisheries and Oceans Canada, 531 Brandy Cove Road, St. Andrews New Brunswick E5B 2L9

Tel: +1 506 529 5912, Fax: +1 506 529 5862, E-Mail: alex.hanke@dfo-mpo.gc.ca

##### **EUROPEAN UNION**

**Coelho, Rui**

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

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

**Fernández Costa, Jose Ramón**

Ministerio de Economía y Competitividad, Instituto Español de Oceanografía - C. Costero de A Coruña, Paseo Marítimo Alcalde Francisco Vázquez, 10 - P.O. Box 130, 15001 A Coruña, Spain

Tel: +34 981 205 362, Fax: +34 981 229 077, E-Mail: jose.costa@ieo.es

**Rosa, Daniela**

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

Tel: +351 289 700 500, E-Mail: daniela.rosa@ipma.pt

##### **MAURITANIA**

**Braham, Cheikh Baye**

Haliéute, Géo-Statisticien, modélisateur; Chef du Service Statistique, Institut Mauritanien de Recherches Océanographiques et des Pêches (IMROP), BP 22 Nouadhibou

Tel: +222 2242 1038, E-Mail: baye\_braham@yahoo.fr; baye.braham@gmail.com

##### **MOROCCO**

**Grichat, Hicham**

Chef de Service des espèces marines migratrices et des espaces protégés à la DDARH/DPM, Ministère de l'Agriculture et de la Pêche Maritime, Département de la Pêche Maritime, Direction des Pêches Maritimes, B.P 476 Nouveau Quartier Administratif, Haut Agdal Rabat

Tel: +212 537 68 81 15, Fax: +212 537 68 8089, E-Mail: grichat@mpm.gov.ma

**Ikkiss, Abdelillah**  
Centre régional de l'Institut national de Recherche Halieutique, Dakhda  
Tel: +212 662 276 541, E-Mail: ikkiss.abdel@gmail.com

**UNITED STATES**

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

**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: +34 673 985 817, Fax: +1 305 421 4607, E-Mail: ddie@rsmas.miami.edu

\*\*\*\*\*

**ICCAT Secretariat**

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

**Neves dos Santos, Miguel**  
**Ortiz, Mauricio**  
**de Bryun, Paul**

## LIST OF PAPERS AND PRESENTATIONS

<i>Reference</i>	<i>Title</i>	<i>Authors</i>
SCRS/2018/035	Gender specific length-weight conversions for North and South Atlantic swordfish	Hanke A., Coelho R., and Su N.-J.
SCRS/2018/036	An update of the revision of swordfish size and sex-ratios distribution in the Atlantic	Coelho R., Hanke A., Su N.-J., Bahou L., and Rosa D.
SCRS/2018/043	Relative habitat size for swordfish stocks based on a global habitat model	Arrizabalaga H., Erauskin M., and Coelho R.
SCRS/P/2018/018	Improving communication: the key requirement to improve the effectiveness of MSE processes	Miller S., Anganuzzi A., Butterworth D., Davies C., Donovan G., Nickson A., Rademeyer R., and Restrepo V.
SCRS/P/2018/019	Current state of MSE/HCR Process in ICCAT	Die D.
SCRS/P/2018/020	What makes an MP an MP and an MSE an MSE?	Punt A.E.
SCRS/P/2018/021	Operating model for North Atlantic swordfish ( <i>Xiphias gladius</i> )	Carruthers T.
SCRS/P/2017/006	Simulation of Harvest Control Rules for North Atlantic swordfish utilizing a historic perspective	Schirripa M.
SCRS/P/2017/007	North Atlantic swordfish stock synthesis configuration v1.0	Schirripa M.

**SCRS DOCUMENTS AND PRESENTATIONS ABSTRACTS AS PROVIDED BY THE AUTHORS**

*SCRS/2018/035* - Data collected by National Observer Programs and submitted to ICCAT was used to estimate length-weight conversions for North and South Atlantic Swordfish stocks by gender. The conversions for the southern stock are from lower jaw fork length to dressed weight and to round weight for the northern stock. Estimates of weight at length are smaller for the southern stock and larger for the northern stock than those using the current ICCAT conversions.

*SCRS/2018/036* - The ICCAT Swordfish Working Group recommended a detailed size and sex-ratio distribution study to better understand the spatial and seasonal dynamics of swordfish in the Atlantic. A data call on detailed size/sex observer data was made in early 2018. To date, several CPCs submitted data, specifically Canada, Chinese Taipei, Côte d'Ivoire and EU-Portugal, with a total of 88,678 detailed swordfish records compiled in both hemispheres. The purpose of this document is to update the status of this work and present preliminary exploratory analysis of the data. This work is currently ongoing and will be updated as more data is received.

*SCRS/2018/043* - In this paper we propose proxies for relative habitat size of swordfish (SWO) stocks worldwide. For this, we first build a habitat model, that we use to calculate four alternative measures of habitat size, two based on habitat extension and two based on habitat quality. These are compared between them, as well as with previous estimates based on the number of 5<sup>o</sup>5<sup>o</sup> squares with positive CPUE. The indicators based on habitat extension suggest that the Pacific stocks have a larger habitat area compared to those in the Atlantic, with the Indian Ocean stock in the middle. However, when considering the habitat quality, the habitat of Atlantic stocks is comparable to that of the Pacific stocks, and higher than the Indian Ocean. The Mediterranean stock has the lowest habitat, according to all indicators. Having relative habitat size estimates for stocks of the same species could help establish priors for K, e.g. under the assumption of proportionality between K and habitat size.

*SCRS/P/2018/018* - Not provided by the author.

*SCRS/P/2018/019* - Not provided by the author.

*SCRS/P/2018/020* - Not provided by the author.

*SCRS/P/2018/021* - Not provided by the author.

**TERMS OF REFERENCE FOR  
SWORDFISH BIOLOGICAL SAMPLES COLLECTION  
FOR GROWTH, REPRODUCTION AND GENETICS STUDIES**

### **Background and objectives**

As approved by the SCRS in 2017, the Swordfish Species Group aims in 2018 to initiate a biological sample collection programme to collect biological data for swordfish (SWO). This programme will improve knowledge of the stock distribution, age and gender of the catch, growth rate, age at maturation, maturation rate, spawning season and location and diet thereby contributing to the next major advance in the assessment of swordfish status, by permitting the development of more spatially and biologically realistic population models used in both an assessment and ICCAT Management Strategy Evaluation (MSE) context. This should translate into more reliable advice on stock status for an internationally and collectively managed resource. The Swordfish Species Group has identified this work to be of a very high priority which will address critical deficiencies in our understanding of the population dynamics and ecology of swordfish.

The objectives of this Swordfish Species Group project are to:

1. Resolve the spatial-temporal distribution of the three known swordfish stocks found within the Atlantic Ocean and Mediterranean Sea using a genetic analysis of tissue sampled from the catch of participating CPCs.
2. Resolve the age and size at maturity of the three known swordfish stocks found within the Atlantic Ocean and Mediterranean Sea using samples/measurements provided by participating CPCs.
3. Characterize the age composition of the catch and validate the growth curves for each swordfish stock.
4. Determine the spawning period and areas of each stock.
5. Identify the seasonal and spatial species composition of the swordfish diet using stomach content and/or tissues.
6. Develop a protocol/template based on genetic analysis that will allow for the assignment of tissue samples to a particular stock.
7. Develop a biological database that links the sample information to the age, stock origin, gender, size, diet and maturity data of each fish.
8. Update the ICCAT Manual with new pertinent information.

This work will be closely linked to the sampling programmes of CPCs that support the goals and objectives of ICCAT and the Swordfish Species Group. The points of contact for participants of this programme are the Swordfish Species Group rapporteurs for the Atlantic and Mediterranean stocks, with contributions from the Group members, the SCRS Chair and the ICCAT Secretariat.

As part of this biological study, scientific institutes and public or private entities are asked to submit tenders to provide biological data and samples as described below. The organization of scientific institutes in a consortium to submit one single offer project that could cover all areas would be highly preferable. All the data collected under the research programme shall be used only for scientific purposes and in accordance with ICCAT rules. Any other use of these data should be specifically authorized by ICCAT. Collection of samples shall be collected and appropriately balanced from the geographical areas/fleets that capture more swordfish. For reference, see **Figures 1 and 2** and **Table 1**.

### **Contractor tasks**

The principle objective of the project is to determine the spatial-temporal distribution, age composition, diet, maturity schedule and age at maturity of Atlantic and Mediterranean Swordfish. Swordfish are landed in a broad range of ports bordering the Atlantic Ocean and Mediterranean Sea, and over a fishing season that spans the entire year. A further complication is that the species is sexually dimorphic based on size and potentially exhibit gender based spatial segregation.

The contractor will ensure that biological samples from this heterogeneous population will be made following a sampling design that ensures that the fishery is covered on a proportionate basis by gender, age, size, season and area.

The Contractor must develop the final specifications of the sampling design over the first month of the contract. Preference will be given to bids with large number of samples per area/month. This sampling design is to be approved by the Swordfish Species Group rapporteurs and the SCRS Chair, in consultation with the Swordfish Species Group participants. It must be noted that for biological sampling and analysis, small-scale and short term sampling is considered of little use for meeting the project objectives. As such tenders should be made on a **regional and collaborative basis**.

It is expected that the Contractor will use trained field technicians to obtain the necessary biological samples (fish length, weight, assess maturity, assess gender, classify stomach contents, collect fin or muscle tissue, anal fin spine, record sample meta data) on every fish sampled if possible. Recognizing the difficulty in collecting stomach samples, the sample will be considered complete if that component is missing.

The Contractor must ensure that all sample information is properly cross referenced, Quality Assured and Quality Controlled (QA/QC) and stored in a relational database. Uniquely identified tissue samples and anal fin spines must be sent to an entity to be determined amongst the Swordfish Species Group. Protocols used during the sampling must be based on current best practices and, in the case of tissue and anal fin spines, not interfere with further processing or cause degradation of the samples. Replicate tissue samples are required. These protocols must be approved by the Swordfish Species Group rapporteur before any collection starts.

#### **Contractor minimum qualifications**

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

#### **Deliverables**

1. A **SCRS document and a power point presentation** of the collections describing the representativeness of sampling by area, season, and gender will be made to the SCRS (Standing Committee for Research and Statistics) Swordfish Species Group meeting in 2018.
2. Labelled anal spines and tissue **samples are to be shipped** according to instructions determined by the Swordfish Species Group.
3. A **relational database** containing the sample data that **has undergone thorough QA/QC is to be provided. This database will reside at ICCAT Secretariat and** will be made available for distribution upon request.
4. A **draft final report** to be submitted at the latest by **7 December 2018 at the latest**, and shall include:
  - a) Executive summary;
  - b) Full description of the work carried out;
  - c) Detailed description of the sampling that has been realized.
5. The **final report** shall be updated taking into account the comments provided by the ICCAT Secretariat, the Swordfish Species Group rapporteurs and the SCRS Chair, be submitted **by 21 December 2018 at the latest**.

**Table 1.** Catalogue of nominal catches and size data for the main swordfish fleets (ranked by cumulative catches) for the North Atlantic, South Atlantic and Mediterranean.

**North Atlantic**

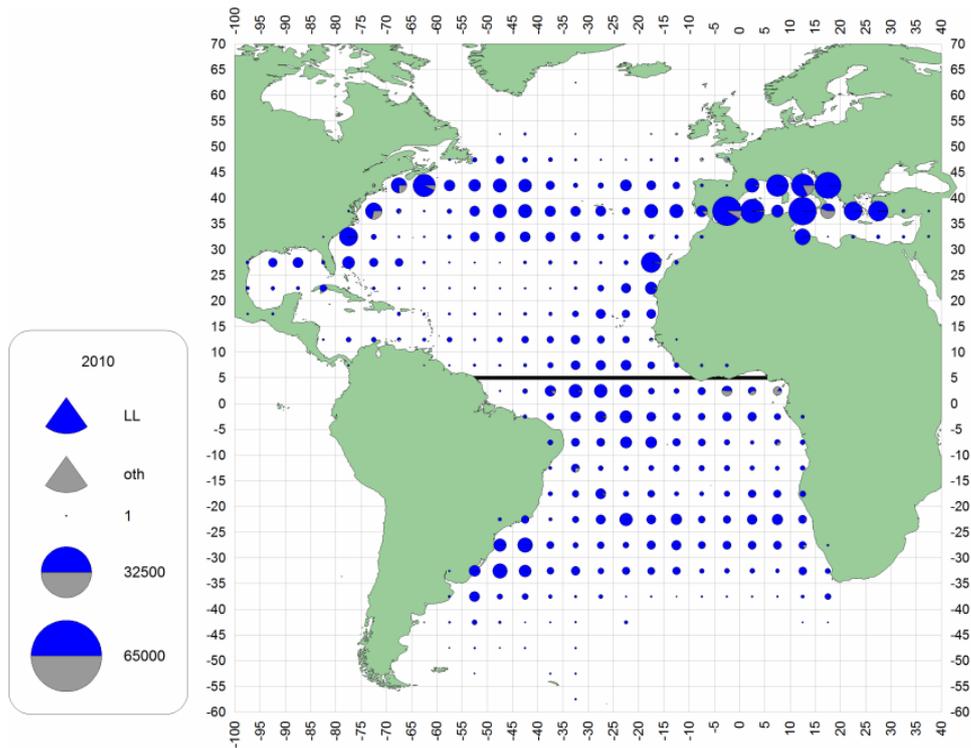
FlagName	GearGrp	DSet	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Rank	%	%cum
EU.España	LL	t1	5519	5133	4079	3993	4581	3967	3954	4505	5173	5511	5446	5564	4366	4949	4147	4885	5620	4083	3750	4013	2915	1	39.3%	39%
U.S.A.	LL	t1	4015	3399	3433	3364	3316	2498	2598	2757	2591	2273	1961	2474	2405	2691	2204	2572	3347	2812	1816	1593	1394	2	22.4%	62%
Canada	LL	t2	646	1005	927	1136	923	984	954	1216	1161	1470	1238	1142	1115	1061	1182	1351	1502	1290	1383	1489	1473	3	9.9%	72%
EU.Portugal	LL	t1	1702	902	772	776	731	731	765	1032	1315	900	949	778	747	898	1054	1202	882	1438	1241	1420	1171	4	8.6%	80%
Japan	LL	t1	1494	1218	1391	1089	759	567	319	263	975	705	656	889	935	778	1062	523	639	300	545	430	383	5	6.3%	87%
Maroc	LL	t1	35	239	35	38	264	154	223	255	325	333	229	428	720	963	700	700	1000	1000	800	520	6	3.8%	90%	
Chinese Taipei	LL	t2	521	509	286	285	347	299	310	257	30	140	172	103	82	89	88	192	193	115	85	133	152	7	1.8%	92%
Canada	HP	t1	93	89	240	18	95	121	38	147	87	193	203	267	258	246	176	208	97	275	233	98	85	8	1.3%	93%
China PR	LL	t1	132	40	317	304	32	102	90	316	56	198	72	85	92	92	73	75	59	96	60	141	115	9	1.0%	94%
Trinidad and Tobago	LL	t1	158	110	130	138	41	75	92	78	83	91	19	29	48	30	21	16	14	16	26	17	13	10	0.5%	95%
U.S.A.	HL	t1	0	1	5	9	9	12	21	23	35	33	125	94	125	129	121	155	105	88	77	76	11	0.5%	95%	

**South Atlantic**

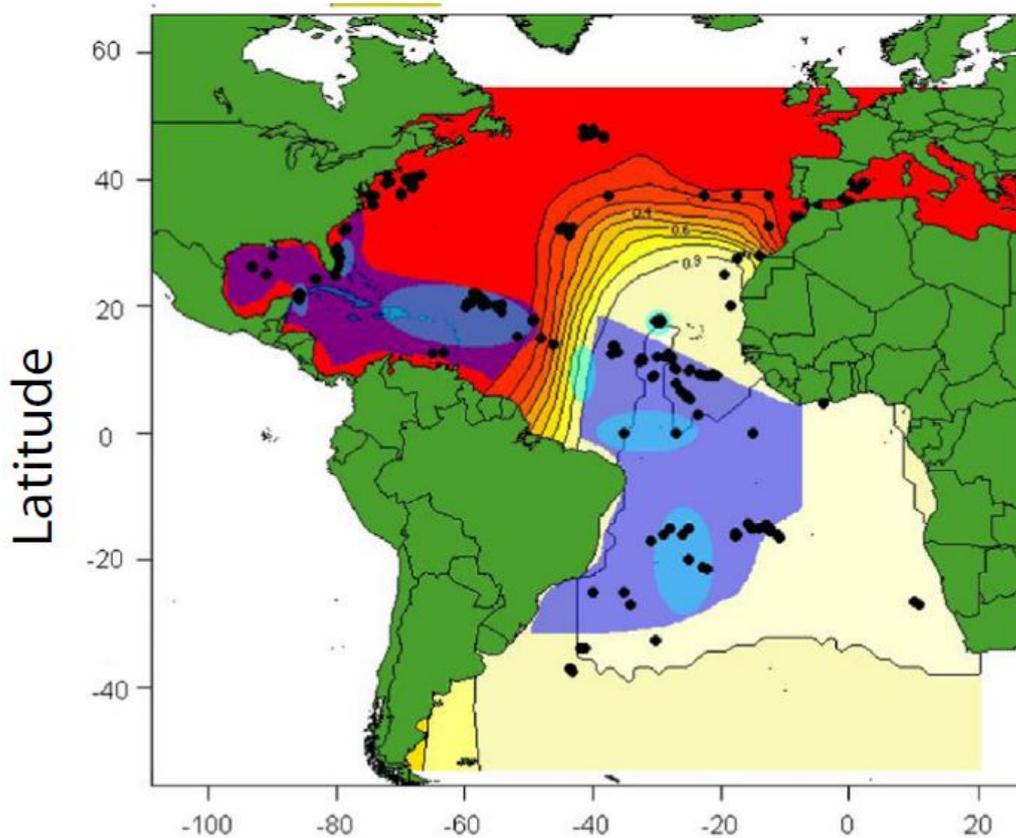
FlagName	GearGrp	DSet	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Rank	%	%cum
EU.España	LL	t1	9622	8461	5832	5758	6388	5789	5741	4527	5483	5402	5300	5383	4073	5183	5801	4700	4852	4184	4113	5059	4992	1	42.1%	42%
Brazil	LL	t1	1892	4100	3844	4721	4579	4075	2903	2917	2914	3780	4120	3892	3152	3112	2657	2800	2831	1312	2890	2567	2	23.5%	66%	
Japan	LL	t2	2197	1494	1186	775	790	685	833	924	686	480	1090	2155	1800	1340	1314	1233	1162	684	975	657	639	3	8.3%	74%
Chinese Taipei	LL	t1	2872	2562	1147	1168	1303	1149	1164	1254	785	744	377	671	727	612	410	429	496	582	451	554	490	4	7.2%	81%
Uruguay	LL	t1	644	760	889	650	713	789	768	850	1105	843	620	464	370	501	222	179	40	103	5	3.8%	85%			
Namibia	LL	t2	374	452	607	504	187	549	832	1118	1038	518	25	408	366	22	129	395	225	466	6	3.0%	88%			
EU.Portugal	LL	t1	389	441	384	381	392	393	380	354	345	493	440	428	271	367	232	263	184	125	252	236	250	7	2.5%	90%
China PR	LL	t1	29	534	344	200	423	353	278	91	300	473	470	291	296	248	316	196	206	328	222	8	2.0%	92%		
South Africa	LL	t1	240	141	327	547	649	293	295	199	186	207	142	170	145	97	50	171	152	218	184	9	1.6%	94%		
Ghana	GN	t1	140	44	106	121	117	531	372	734	343	55	32	65	177	132	116	60	54	37	26	56	36	10	1.2%	95%
S. Tomé e Príncipe	TR	t1	166	148	135	129	120	120	120	120	126	147	138	138	172	179	176	77	11	0.8%	96%					
Brazil	UN	t1	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	12	0.6%	97%	
Senegal	LL	t1	77	138	195	180	264	162	178	143	97	173	13	0.6%	97%											

**Mediterranean**

FlagName	GearGrp	DSet	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Rank	%	%cum
EU.Italy	LL	t1	2617	2458	2458	2680	2639	2236	1841	5844	5452	5560	5253	4564	4521	4687	5101	4579	3856	2848	3384	4213	3917	1	29.9%	30%
EU.España	LL	t2	1040	1184	1409	867	1396	1402	1421	1165	930	860	1405	1648	2063	1994	1785	1730	1580	1605	2019	2289	1732	2	11.7%	42%
EU.Greece	LL	t1	1237	750	1650	1520	1960	1730	1680	1230	1129	1424	1374	1907	989	1132	1494	1306	877	1731	1344	761	761	3	10.4%	52%
Maroc	GN	t1	2461	4653	2905	2979	2503	2266	2230	1629	1299	722	603	615	587	477	410	387	0	0	0	0	0	4	9.9%	62%
EU.Italy	GN	t1	2657	3632	3632	3632	4863	0	0	0	0	2373	1948	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	8.4%	70%	
Maroc	LL	t2	273	245	323	259	205	754	1149	1670	1954	1801	1455	1107	1370	1110	1200	640	802	770	770	480	900	6	7.1%	77%
Tunisie	LL	t1	352	346	414	468	483	567	1138	285	791	791	949	1024	1011	1012	1016	1040	1038	1036	1030	1034	1007	7	6.2%	84%
EU.Italy	UN	t1	3	4152	1698	2540	1483	1891	0	0	0	0	0	0	0	5	329	694	718	3	32	8	8	5.0%	89%	
Algerie	LL	t1	247	247	133	99	52	93	496	492	802	468	459	192	356	384	549	558	666	9	2.3%	91%				
EU.Malta	LL	t1	72	100	153	187	175	102	257	163	195	362	239	213	260	266	423	532	503	460	376	489	410	10	2.2%	93%
Turkey	GN	t1	320	350	450	230	370	360	300	350	386	425	410	423	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	1.6%	95%
Algerie	GN	t2	590	531	599	642	467	233	311	87	108	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	1.3%	96%	
Algerie	UN	t1	560	560	178	126	166	306	248	665	122	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	1.1%	97%	
Turkey	LL	t2	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	14	0.6%	98%
EU.Cyprus	LL	t1	40	51	61	92	82	135	104	47	49	53	43	67	67	38	31	35	35	51	59	45	43	15	0.5%	98%
EU.Italy	HP	t1	10	12	12	8	8	7	5	6	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	16	0.4%	99%
EU.España	UN	t1	144	79	32	36	39	78	75	58	20	46	56	48	30	3	5	11	8	1	53	0	17	0.3%	99%	
EU.France	LL	t1	10	73	39	10	58	119	178	172	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	0.2%	99%	



**Figure 1.** Geographic distribution of swordfish cumulative catch (t) by gear, in the Convention area, shown for the 2010-2016 period (2017 SCRS Report - SWO Executive Summary, Anon. 2017).



**Figure 2.** Posterior probability contours range (from 1.0 in light yellow to 0.1 in red) for swordfish belonging to the South Atlantic population vs. all other populations (adapted from Smith *et al.*, 2015).

## References

Anon. 2017. Report for biennial period, 2016-17 Part I (2017) - Vol. 2 English version SCRS. p. 149.

Smith, B.L., Lu, C-P., García-Cortés, B., Viñas, J., Yeh, S-Y., Bremer, J.R.A. 2015. Multilocus Bayesian Estimates of Intra-Oceanic Genetic Differentiation, Connectivity, and Admixture in Atlantic Swordfish (*Xiphias gladius* L). PlosOne. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0127979>.