

## RAPPORT DE LA RÉUNION INTERSESSIONS DE L'ICCAT DE 2019 DU GROUPE D'ESPÈCES SUR L'ESPADON

(Madrid (Espagne), 25-28 février 2019)

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

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

La réunion a été tenue au Secrétariat de l'ICCAT à Madrid du 25 au 28 février 2019. Le Dr Rui Coelho (UE-Portugal), coordinateur du groupe d'espèces (« le groupe ») et président de la réunion, a ouvert la réunion et a souhaité la bienvenue aux participants. M. Camille Jean Pierre Manel (Secrétaire exécutif de l'ICCAT) a souhaité la bienvenue aux participants et a souligné l'importance des questions à débattre par le groupe afin de répondre aux demandes formulées par la Commission concernant l'espadon pour cette année et les années à venir. Le président a procédé à l'examen de l'ordre du jour qui a été adopté avec quelques modifications (**appendice 1**).

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

<i>Points</i>	<i>Rapporteur</i>
Points 1, 10	M. Neves dos Santos
Point 2	C. Palma
Points 3, 4	M. Schirripa, H. Honda, A. Kimoto
Points 5, 6	K. Gillespie, D. Rosa, F. Garibaldi
Point 7	G. Tserpes, J.M. Ortiz de Urbina
Point 8	R. Coelho
Point 9	R. Coelho, M. Neves dos Santos

### 2. Examen des statistiques des pêcheries

Le groupe a révisé les statistiques halieutiques les plus récentes sur l'espadon (T1NC : prises nominales de la tâche I ; T2CE : données de prise et effort de la tâche II ; T2SZ : fréquences de tailles de tâche II ; T2CS : prise par taille de tâche II déclarée) et données sur le marquage conventionnel, disponibles dans le système de bases de données de l'ICCAT (ICCAT-DB). Les trois stocks d'espadon (SWO-N : Atlantique Nord ; SWO-S : Atlantique Sud, SWO.M : Méditerranée) ont été examinés individuellement. Les **tableaux 1A, 1B et 1C** présentent les catalogues respectifs du SCRS sur la disponibilité des données de pêche pour la période allant de 1988 à 2017.

#### 2.1 Données de la tâche I (prises nominales)

Aucune révision majeure n'a été apportée aux deux stocks d'espadon de l'Atlantique (SWO-N et SWO-S), par rapport aux statistiques correspondantes sur l'espadon adoptées lors de la réunion annuelle du SCRS de 2018. Cependant, pour le stock d'espadon de la Méditerranée, le groupe a entièrement revu le jeu de données de T1NC (1950-2017) visant à identifier les prises manquantes et à améliorer la discrimination des engins par pavillon de toute la série de captures.

Le groupe a constaté qu'une grande partie des prises historiques d'espadon de la Méditerranée n'avait pas d'engin associé (engin UNCL pour 48% des prises totales dans les années 1960, 44% dans les années 1970 et 35% dans les années 1980). La distinction entre engins de pêche pour l'espadon de la Méditerranée s'est

considérablement améliorée au cours des trois dernières décennies (engins UNCL à hauteur de 7% des prises totales dans les années 1990, 10% dans les années 2000 et 2% dans les années 2010). Avec la collaboration des scientifiques nationaux, le groupe a pu réviser la plupart des séries de prises sans engin, en réallouant ces prises UNCL à un ou plusieurs engins ou en les divisant. Toutes les corrections ont été adoptées et saisies dans la base de données ICCAT. Les principales révisions apportées concernaient : UE-Malte (1970-82, UNCL reclassé comme LL par les scientifiques nationaux), Turquie (1957-84 HARP/UNCL reclassé comme GILL, et 2003-2007 GILL divisé en LL et GILL par les scientifiques nationaux), UE-Italie (1968-75 UNCL divisé en HARP [12%] et LL [88%] en utilisant les ratios moyens de 1977-79, 2001-05 UNCL reclassé comme LL), Algérie (1998-00 UNCL reclassé comme LL, 2001-02 et 2004 avec UNCL fusionné en LL, 2003 UNCL scindé en GILL [64%] et LL [36%] en utilisant les ratios moyens de 2000-2002), Maroc (2016 HAND fusionné avec LL) et UE-France (2001-08 UNCL reclassé comme LL).

En outre, afin de combler quelques lacunes identifiées dans certaines séries de captures importantes, le groupe a adopté des estimations préliminaires (reports obtenus comme la moyenne des trois années précédentes) pour UE-Espagne (LL en 1953, 1957, 1959-1964), Maroc (LL en 1979-82), Tunisie (LL en 1977-79) et UE-France (LL en 2003, 2005-06). À l'avenir, tous les reports devront être remplacés par des estimations officielles.

Globalement, cette révision a considérablement amélioré les captures nominales de la tâche I de l'espadon de la Méditerranée en termes de différenciation des engins et d'exhaustivité des séries de captures. Il existe toutefois certaines séries de captures importantes pour lesquelles le groupe n'a pas pu trouver de solution adéquate :

- Les séries de captures UNCL de l'UE-Italie de 1984 à 1991 pourraient présenter un certain niveau de duplication (une partie des captures déjà incluses dans LL et/ou GILL). Les scientifiques nationaux devront examiner cela de manière plus poussée.
- Les prises de GILL de l'UE-Italie de 1950 à 1984 font défaut (une partie pourrait être incluse dans les séries de captures HARP et/ou LL de 1968 à 1984) et les captures de LL et HARP entre 1950 et 1967 font défaut. Les scientifiques nationaux devront examiner cela de manière plus poussée.
- Les prises UNCL de l'Algérie de 1990 à 1997 doivent être correctement reclassées dans les engins GILL/LL/TRAW. Des scientifiques algériens se sont engagés à résoudre ce problème de différenciation des engins.
- Les prises UNCL de l'UE-Espagne entre 1992 et 2007 pourraient contenir GILL (une partie seulement). Des scientifiques espagnols se sont engagés à étudier et à réaffecter une partie de ces captures à GILL.
- Les séries de captures NEI (MED) pour GILL (1984-1992) et LL (1980-1992) ne sont pas associées à un pavillon (les deux séries ont été estimées lors de la réunion conjointe CGPM-ICCAT de 1992). Cela pourrait entraîner à l'avenir (après la reconstruction complète de toutes les séries de captures de GILL et de LL) une double comptabilisation de ces captures. Ce groupe devrait aborder ce problème avant la prochaine évaluation.

Le **tableau 2** présente les estimations finales de T1NC d'espadon par stock/par groupe d'engin de pêche et par année. Le **tableau 3** indique le niveau de réduction des engins UNCL (avant et après la révision) par décennie. À l'exception des années 1980 (très dépendantes de la série de captures UNCL UE-Italie 1984-91), toutes les décennies restantes se sont considérablement améliorées, les ratios étant désormais inférieurs à 10% des captures sans engin. La **figure 1** présente les estimations T1NC par groupe d'engins et par année pour les trois stocks d'espadon.

Le document SCRS/2019/031 présente une série de captures révisée (1984-2012) pour la pêche artisanale de filets maillants de la Côte d'Ivoire. La biomasse a été obtenue en convertissant les spécimens d'espadon mesurés dans les trois principaux ports de débarquement de Côte d'Ivoire (Abidjan, San Pedro et Sassandra). Cette série révisée doit encore être incluse dans le jeu de données de T1NC, remplaçant ainsi la série existante (affectant SWO-S). La discussion plus avant sur ce document sont présentés à la section 5.4.

## **2.2 Données de tâche II (prise-effort et échantillons de taille)**

Comme indiqué dans les catalogues du SCRS sur l'espadon (**tableaux 1A, B, C**), les deux stocks de l'Atlantique ont été relativement bien couverts au cours des 30 dernières années (1988-2017), le SWO-N

(ponctuation= 7,6) étant légèrement en meilleur état que le SWO-S (ponctuation= 6,5). Le stock méditerranéen (SWO-M) présente une faible couverture de la tâche II avec une ponctuation de 3,9 (les ponctuations inférieures à 5 sont considérées comme pauvres) avec des écarts importants à la fois dans T2CE et T2SZ. En ce qui concerne les autres espèces de l'ICCAT, le Secrétariat a mis en place depuis 2014 un projet à long terme visant à (a) récupérer les jeux de données manquants de la tâche II et à (b) améliorer le niveau de résolution et d'harmonisation de la tâche II (en remplaçant l'année/trimestre par mois et en remplaçant les carrés de 20x20/10x20/10x10 par des carrés de 1x1 et 5x5), harmoniser les efforts par engin, harmoniser/améliorer les classes de taille/poids, etc.). Ce travail, soutenu par le SCRS (engagé à améliorer à long terme les statistiques de l'ICCAT), nécessite la participation et le plein engagement des scientifiques des CPC de l'ICCAT. Le Secrétariat utilise les catalogues du SCRS comme l'un des instruments importants utilisés pour demander des révisions aux CPC de l'ICCAT.

Le document SCRS/2019/023 présentait un résumé des informations disponibles sur la taille et la prise par taille de l'espadon de la Méditerranée. Les données d'échantillonnage de tailles sont disponibles à partir de 1975, mais le nombre de poissons mesurés était faible jusqu'aux années 1990. Une analyse préliminaire des échantillons de taille montre que depuis 1990, les informations sur la fréquence de taille sont appropriées pour les prises des principaux engins (filet maillant et palangre). Cela dit, l'échantillonnage de tailles est déséquilibré, en particulier pour les flottilles de la Méditerranée orientale. Malheureusement les informations sur la taille sont très limitées en ce qui concerne les années 1980 pendant lesquelles les captures d'espadon de la Méditerranée les plus importantes ont été effectuées. L'échantillonnage des tailles déclaré se fait principalement par intervalles de taille de 5 cm, les fréquences des tailles devraient donc être agrégées à 5 cm LJFL.

Les fréquences de tailles montrent une distribution inclinée vers la gauche avec un quantile à 95% de la taille du poisson de 70 à 180 cm LJFL principalement, un mode à environ 110 cm et une moyenne de 140 cm. La taille varie de 35 cm à 290 cm LJFL. Les échantillons de taille de la pêcherie à la palangre montrent deux stratégies différentes : les palangriers japonais et du Taipei chinois ciblant principalement le thon rouge capturant des espadons de grande taille (170-190 cm LJFL) et les palangriers ciblant l'espadon de la Méditerranée capturant des poissons de taille moyenne (150-160 cm LJFL). Il y a cependant une plus grande variation de taille moyenne entre les années. Dans l'ensemble, les captures à la palangre montrent une tendance à la baisse de la taille moyenne des espadons capturés. En ce qui concerne le filet maillant, l'autre engin de pêche principal, la distribution des tailles des captures d'espadon varie également, avec une taille moyenne de 120 cm. Cependant, au cours de la période d'échantillonnage par taille allant de 1990 à 2011, la variation de la taille moyenne annuelle est relativement faible.

Le groupe a commenté la distribution de tailles déclarée, indiquant que la plupart des échantillonnages sont effectués avec une précision de 1 cm, mais sont ensuite agrégés par tranches de 5 cm pour la soumission des données. Il a été recommandé que les données d'échantillonnage de tailles soient soumises avec la précision originale de la mesure. Il a été reconnu qu'il existe au moins deux types d'opérations palangrières en Méditerranée, la palangre basée dans son pays d'origine (LLHB), qui est maintenant recodée en tant que palangre de surface (LL-surf/LLSWO) et les opérations semi-pélagiques (LLSP), qui représentent les récents changements intervenus dans les stratégies et les opérations de pêche, y compris l'utilisation d'un type d'appât différent et de leurres artificiels avec des bâtons lumineux.

Pour les modèles d'évaluation, les informations sur la taille seront agrégées selon des combinaisons de flottilles, d'engins et de saisons conformément aux recommandations du groupe. Entre temps, des analyses de la taille de l'échantillon seront effectuées afin de déterminer les échantillons de fréquence de tailles appropriés. Un effort visant à reclasser les échantillons de tailles du type d'engin inconnu a également été réalisé.

### **2.3 Données de marquage**

Le Secrétariat a informé le groupe que les informations sur le marquage conventionnel de l'espadon présentées sont fondamentalement les mêmes que celles présentées à la réunion annuelle du SCRS de 2018.

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

#### ***3.1 Révision du travail réalisé en 2018 par l'équipe d'experts recrutés***

Le Président a présenté le résumé des travaux réalisés par les prestataires et le groupe en a pris acte et a examiné le rapport final du contrat (Kell et Levontin, 2019) : SCRS/2019/032). Le groupe a estimé qu'il ne lui restait pas assez de temps pour examiner le rapport de près, il a donc été décidé de créer un petit groupe d'étude chargé de fournir un examen plus détaillé et de le joindre à l'**appendice 5** du présent rapport. Le groupe d'étude fournira son examen dans un délai d'une semaine (8 mars 2019) après cette réunion et le distribuera au groupe d'espèces sur l'espadon (tous les participants à cette réunion) avec une semaine pour les commentaires finaux et leur adoption (15 mars 2019). Cet examen sera envoyé aux prestataires pour examen.

Le groupe a souligné la nécessité de publier tous les documents sur le owncloud au moins une semaine avant les réunions du groupe d'espèces, même s'ils étaient préliminaires.

Il a été commenté que le processus MSE, y compris ses concepts génériques et ses cadres, devait être transparent et compréhensible pour les gestionnaires et les parties prenantes, ainsi que pour les scientifiques, afin de fournir des informations utiles et des perspectives sur la gestion des pêcheries. Il a également été suggéré d'évaluer de manière exhaustive les travaux menés par le prestataire sur la MSE à l'aide des directives suggérées par Punt *et al.* (2016).

Le groupe a notamment reconnu la méthode de validation des OM dans ses travaux, qui est très utile en général. Cependant, le groupe a estimé qu'il restait encore du travail à faire avec les OM pour incorporer diverses incertitudes concernant les valeurs des paramètres qui avaient été convenues lors de la réunion intersessions de 2018 (Anon., 2018). Il a été noté que la configuration, l'ajustement et les résultats du modèle SS dans les OM devaient être examinés de manière approfondie. Par conséquent, le groupe vérifiera également brièvement si le modèle SS configuré dans les modèles opérationnels était conforme aux attentes.

Le groupe a brièvement discuté de l'importance d'organiser clairement le code GitHub afin de permettre aux autres utilisateurs de reproduire les mêmes résultats. Par exemple, tous les fichiers d'entrée du modèle SS3 devraient être facilement accessibles. Le groupe a accepté de maintenir le site GitHub à titre privé pour les travaux effectués par les prestataires ; tout scientifique du SCRS peut demander au Secrétariat de lui donner accès. Il a été précisé que les travaux sont la propriété de l'ICCAT. Ainsi, tous les scientifiques du SCRS peuvent travailler sur les codes.

#### ***3.2 Révision de tout autre travail effectué en relation avec la MSE pour l'espadon de l'Atlantique Nord***

Ce point n'a fait l'objet d'aucune discussion.

### **4. Révision et poursuite du développement du plan de travail pour la MSE et de la feuille de route pour le processus de MSE de l'espadon de l'Atlantique Nord de l'ICCAT**

#### ***4.1 Discussion sur le processus visant à finaliser le jeu de référence de modèles opérationnels et leur conditionnement***

Il a été noté que quatre efforts de MSE étaient simultanément en cours en 2018 et que la Commission avait demandé au SCRS de ralentir le processus mais de ne pas l'arrêter complètement et de consacrer plus d'efforts à moins de MSE, en particulier pour le thon rouge de l'Atlantique. Compte tenu de la décision de la Commission et du budget actuellement disponible pour la MSE de l'espadon, qui est inférieur à celui de 2018, la feuille de route actuelle de la MSE pour l'espadon doit être ajustée.

Le groupe a discuté de la marche à suivre pour les travaux de la MSE pour l'espadon de l'Atlantique Nord en 2019. On s'est demandé si le jeu de références d'OM sera limité à un petit nombre, comme le fait actuellement le groupe d'espèces BFT (par exemple, 24 OM), ou sera étendu à la conception d'une grille complexe, comme le fait la CTOI (par exemple, 2. 500 pour le SWO dans l'océan Indien ; Rosa *et al.*, 2018). Il a été suggéré de commencer avec une conception de grille plus petite car il est difficile de vérifier tous les diagnostics de tous les OM exécutés sur une grande grille (Anon., 2018). Il a également été suggéré d'adopter

une approche similaire à celle du groupe d'espèces BFT, en dressant une liste de « tests redface » permettant de juger de l'acceptabilité des OM. On a souligné l'importance d'examiner plusieurs diagrammes de diagnostic et de procéder à un examen minutieux des résultats et des diagnostics.

Le groupe a ensuite discuté du travail à réaliser en 2019 avec un budget limité. Plusieurs options ont été envisagées : continuer à développer des OM ; examiner le code qui introduit Stock Synthèse et génère la ou les variations souhaitées (c'est-à-dire est-ce qu'il a changé M comme prévu) ; quels diagnostics pouvons-nous utiliser pour vérifier chaque scénario du modèle. Il a été convenu que le groupe lancera un appel pour 1) poursuivre le développement des OM en tenant compte du large éventail d'incertitudes évoquées lors de la réunion intersessions de 2018 (Anon., 2018) et 2) obtenir des diagnostics plus nombreux et automatisés. Le groupe a reconnu l'importance d'une étroite implication des scientifiques de l'évaluation des stocks dans le développement des OM et des MP lorsqu'ils traitaient avec des prestataires.

#### **4.2 Discussion sur les premiers essais de possibles procédures de gestion**

Ce point n'a fait l'objet d'aucune discussion.

### **5. Progrès du projet sur l'espadon de l'Atlantique et de la Méditerranée et autres travaux relatifs aux plans de travail**

#### **5.1 Projet sur la structure des stocks, y compris biologie et marquage par satellite**

Le document SCRS/2019/027 présentait plusieurs méthodes pour évaluer l'état reproductif de l'espadon : analyse histologique ; microspectroscopie FTIR et analyse transcriptomique. L'analyse histologique a été utilisée pour classifier la maturation des ovaires. L'utilisation de la microspectroscopie FTIR a fourni une carte chimique de la composition macromoléculaire des ovocytes à différents stades de développement pour évaluer la qualité des ovocytes. Avec l'approche d'assemblage du transcriptome de novo, la dynamique moléculaire régissant la maturation ovarienne a été élucidée et des biomarqueurs moléculaires de la reproduction de l'espadon ont été identifiés. En outre, un protocole de collecte d'échantillons a été optimisé et adapté aux procédures d'échantillonnage réalisées à bord des embarcations.

Il a été noté que le document fourni au groupe ne reflétait pas pleinement le contenu de la présentation. Le groupe encourage les auteurs à fournir une version sur support papier mise à jour aux fins de sa publication dans le recueil des documents scientifiques de l'ICCAT.

Les résultats présentés ont été agrégés par zone et il a été expliqué qu'il s'agissait d'une analyse préliminaire, davantage axée sur les méthodes utilisées et que d'autres résultats seraient présentés à l'avenir. L'importance d'un protocole d'échantillonnage rigoureux et cohérent entre les laboratoires a été soulignée. La détermination du stade de maturité à partir de l'histologie, par exemple, dépend de laquelle des deux gonades est échantillonnée et de l'emplacement dans la gonade où un échantillon de tissu est obtenu (c.-à-d. apex, extrémité moyenne ou distale). Pour que les résultats soient comparables entre laboratoires, la standardisation du protocole est requise.

Il a été noté que parmi les résultats présentés, certaines femelles présentaient un indice de gonade inférieur à 1,5 et étaient encore capables de se reproduire. Il a été précisé que l'indice gonadique (IG) basé sur l'histologie peut avoir des valeurs plus basses que les évaluations macroscopiques de la maturité et que l'indice de Hinton a été utilisé. Le groupe a noté que l'indice de Hinton pouvait sous-estimer l'IG.

Le groupe a encouragé les auteurs à poursuivre ce travail, en particulier pour répondre à des questions spécifiques, par exemple mieux faire correspondre les évaluations macroscopiques et histologiques des stades de maturité ; définir les zones de frai et les saisons de reproduction ; étudier la relation entre la qualité des œufs et le recrutement. On a également recommandé aux auteurs de comparer ces résultats avec tous les travaux menés auparavant en Méditerranée.

Le document SCRS/P/2019/004 présentait les résultats d'un document examiné par des pairs sur la biologie reproductive de l'espadon dans le détroit de Gibraltar. Les femelles atteignaient des tailles plus grandes que les mâles et atteignaient la maturité à une taille plus grande, à 170 cm, par rapport à 95 cm LJFL pour les mâles. En comparant cette étude avec des études antérieures réalisées à la fois dans

l'Atlantique et la Méditerranée, il a été constaté que  $L_{50}$  chez les mâles est proche de  $L_{50}$  chez les mâles d'espadon de la Méditerranée, tandis que  $L_{50}$  chez les femelles était plus proche des estimations de l'Atlantique. Les auteurs ont conclu que le détroit de Gibraltar était une voie de migration pour l'espadon pré-reproducteur qui frayerait de juin à septembre, probablement en Méditerranée. De plus, compte tenu de la distribution des LJFL par sexe dans les captures, on a donc émis l'hypothèse que cette zone pourrait constituer un site de mélange pour les stocks de la Méditerranée et de l'Atlantique.

Le groupe a reconnu le travail réalisé, soulignant l'importance de prélever davantage d'échantillons génétiques et d'améliorer les activités de marquage dans cette zone, afin de mieux définir le taux de mélange et les limites des stocks.

La présentation SCRS/P/2019/006 a fourni un modèle de distribution des espèces (SDM) pour l'espadon à l'aide d'un cadre d'adéquation de l'habitat. Actuellement, le modèle intègre la profondeur de l'océan, l'estimation de la chlorophylle totale annuelle moyenne par latitude et longitude, et la température et l'oxygène par latitude, longitude, profondeur, mois et année. Les prédictions du modèle et les distributions générales des prises d'espadon de l'Atlantique Nord sont utilisées comme critères pour l'inclusion et le traitement des variables. La formulation actuelle prévoit la migration saisonnière Nord-Sud dans l'Atlantique Nord, mais prévoit également une abondance élevée dans les zones de faibles captures d'espadon. L'auteur a noté l'utilisation potentielle de ce modèle pour la standardisation de la CPUE basée sur l'adéquation de l'habitat.

Le groupe a reconnu les efforts déployés pour développer ce modèle. Il a été noté que l'utilisation de la capture pour valider le modèle d'habitat pourrait conduire à prévoir davantage les zones trophiques que l'habitat préféré, sachant que les habitats trophiques et de reproduction pourraient être différents. Il a été suggéré d'utiliser la distribution préférée des proies au lieu de la capture, mais cela pourrait être difficile à obtenir et c'est pourquoi le modèle utilise la chlorophylle et le zooplancton.

Il a été suggéré que l'espadon étant tolérant à une large gamme de températures, la disponibilité de la nourriture pourrait peut-être être plus importante que la température. Il a été précisé que cela pourrait être modifié dans le modèle en changeant les pondérations des composants, et même un modèle pondéré par mois pourrait être tenté pour capturer l'équilibre fourrage/reproduction entre les mois. Des discussions ont eu lieu sur les différences de préférence d'habitat entre les stades de vie des adultes et des juvéniles, ainsi que sur les différences entre les mâles et les femelles. L'auteur a noté que la modélisation de l'adéquation de l'habitat en fonction du stade de vie et du sexe était l'approche idéale. Toutefois, cette approche est très exigeante sur le plan analytique et dépasse le cadre de développement du modèle à ce stade.

La présentation SCRS/P/2019/008 donnait un bref aperçu des efforts de marquage des espèces hautement migratoires dans le cadre du programme de marquage coopératif (CTP) géré par la NOAA des États-Unis sur la pêche au Southeast Fisheries Science Center (SEFSC) à Miami, en Floride, l'accent étant mis sur le marquage et la récupération de marques conventionnelles apposées sur des espadons. La présentation a fourni quelques résultats détaillés du marquage électronique de l'espadon par la SEFSC et des collaborations en cours. Dans le cadre du CTP, 11.305 espadons ont été marqués, avec 459 récupérations déclarées. Le SEFSC a marqué 20 espadons avec des marques-archives pop-up reliées à des satellites (PSAT) de 2003 à 2008 au large de la côte sud-est de la Floride et entre Cuba et Hispaniola. Ces données ont montré que ces poissons ont tendance à passer la majeure partie de la nuit à moins de 120 m de la surface, dans des eaux dont la température varie entre 20 et 30°C, et qu'ils plongent parfois à de plus grandes profondeurs (300 m ou plus). Pendant la journée, même si les poissons passaient encore peu de temps à la surface ou très près de la surface (reposant probablement au soleil), la plupart du temps, ils se trouvaient à des profondeurs d'environ 300 à 600 m, à des températures comprises entre 6 (ou moins) et 9° C. Les informations du profil de profondeur ont montré des mouvements verticaux compatibles avec l'hypothèse selon laquelle le poisson passait la nuit près de la surface (où il était potentiellement disponible pour la pêche locale), puis suivait le contour de la pente du plateau pour atteindre des eaux plus profondes pendant la journée (avec des incursions à la surface), avant de revenir avec un profil de migration verticale similaire vers des eaux moins profondes pendant la transition du soir à la nuit. De plus, quelques premiers résultats ont été présentés pour une collaboration États-Unis-Portugal pour des marques déployées autour de 5°N et l'équateur. Les lieux de déploiement des marques électroniques, qui ont fourni des données pour une collaboration États-Unis/Canada/Espagne/Portugal visant à paramétrer un modèle de simulation de pêche à la palangre, ont également été indiqués. Ils ont pour but de refléter les interactions spatio-

temporelles de l'engin avec les espèces hautement migratrices, en tenant compte des préférences de l'espèce en matière d'habitat (profondeur/température).

Le groupe a reconnu l'importance de comprendre l'utilisation de l'habitat et les schémas de migration verticale de l'espadon, ainsi que la façon dont ceci pourrait être lié aux modes de pêche, ainsi qu'au cycle vital général. Il a été suggéré que l'auteur examine les variations de la transparence de la lumière d'une profondeur à l'autre, ce qui pourrait faciliter l'interprétation des données relatives aux schémas de déplacement horizontal.

La présentation SCRS/P/2019/007 donnait un aperçu des données biologiques recueillies dans le cadre du programme d'échantillonnage de l'espadon de l'Atlantique et de la Méditerranée. Le programme a été lancé en 2018 par le groupe d'espèces sur l'espadon dans le but de collecter des données essentielles pour traiter les inconnues de la croissance et de la biologie reproductive des trois stocks d'espadon de l'ICCAT, ainsi que les délimitations des stocks et leurs taux de mélange. Une analyse initiale de la structure des tailles, de la composition par sexe et de la couverture spatiale et temporelle des échantillons indique des différences potentielles entre les stocks, mais les auteurs notent que les lacunes d'échantillonnage dans plusieurs zones océaniques et méditerranéennes nécessitent une participation accrue des membres de l'ICCAT à l'échantillonnage. La présentation a également suggéré les prochaines étapes pour l'échantillonnage biologique et l'analyse d'échantillons, en particulier pour les études de détermination de l'âge, de reproduction et de génétique.

Le groupe a reconnu le travail accompli par les coordinateurs du projet. Le Secrétariat a informé le groupe que ce projet serait financé pour une autre année et a encouragé la poursuite de telles études biologiques. Le prix par échantillon a été discuté, car dans certains pays, il n'a pas été possible de participer au projet car il serait nécessaire d'acheter le poisson entier, ou il n'a pas été possible de prélever tous les échantillons nécessaires pour être pris en compte dans ce programme d'échantillonnage. Compte tenu du budget, pour augmenter le prix par échantillon, il serait alors nécessaire de collecter moins d'échantillons ; il a été noté qu'un autre type d'échantillon partiel pourrait être envisagé pour les échantillonneurs ne pouvant obtenir que des échantillons génétiques. On a encouragé les laboratoires disposant d'échantillons, même s'il ne s'agit pas d'un échantillon complet, à participer à cette étude.

### ***5.2 Distribution des tailles/sexes***

Aucune information nouvelle n'a été présentée, mais le groupe a souligné l'importance de poursuivre cette révision. Au fur et à mesure que de nouvelles données deviennent disponibles, le groupe continuera à développer des modèles de distribution des tailles/sexes pour l'espadon, notamment à temps pour les prochaines évaluations.

### ***5.3 Relation longueur-poids***

Les documents SCRS/2019/025 et SCRS/2019/026 présentaient les relations longueur-poids et les répartitions mensuelles des classes de tailles et de poids pour les espadons capturés par les pêcheries palangrières italiennes en mer Méditerranée. Les paramètres des relations taille-poids ont été obtenus à partir de la longueur maxillaire inférieur-fourche (LJFL) et du poids vif (RWT).

Le groupe a reconnu l'importance de ces données pour l'espadon de la Méditerranée, notamment parce qu'elles présentaient des relations taille-poids vif, pour lesquelles peu de données étaient disponibles. Au fur et à mesure que les relations taille-poids (L-W) de la Méditerranée sont révisées, ces données pourraient être utiles pour compléter les données collectées jusqu'à présent afin de produire une équation L-RW de la Méditerranée. On s'est demandé si la séparation dans deux documents différents était fondée sur une raison biologique quelconque. L'auteur a précisé qu'il n'existait aucune raison biologique, mais que la séparation était simplement due à une couverture d'échantillonnage géographique différente. Il a été suggéré que les résultats concernant les distributions mensuelles des tailles et des poids soient présentés séparément par engin/palandre afin de refléter les différences de capturabilité. On a également recommandé à l'auteur de comparer ces résultats aux travaux menés auparavant en Méditerranée.

#### 5.4 Indicateurs des pêcheries

Le document SCRS/2019/030 présentait une mise à jour des données biologiques et des indicateurs des pêcheries pour l'espadon ciblé par la flottille palangrière marocaine dans les eaux du sud de l'Atlantique marocain pour la période 2003-2018.

Le groupe a noté que la CPUE (calculée en biomasse) et les tailles moyennes augmentaient toutes les deux, et il a demandé si les auteurs pourraient à l'avenir explorer la possibilité de produire des CPUE en nombres (N) à des fins de comparaison. Cela permettrait de vérifier si le nombre de poissons dans la zone a réellement augmenté ou si la tendance de la CPUE est principalement liée à l'augmentation de la taille/du poids moyen du poisson.

Il a également été noté que les augmentations de taille pouvaient être liées à la distribution réelle des spécimens dans la zone, mais également à d'autres facteurs tels que les réglementations de pêche (par exemple, les tailles minimales de débarquement) ou les modifications de la stratégie de pêche. Les auteurs ont précisé qu'il n'y avait pas de rejets dans cette pêcherie et que celle-ci opérait de manière systématique depuis le début de la série. Toutefois, depuis le début de la pêcherie en 2002, des facteurs plus difficiles à modéliser ont également pu être améliorés, comme par exemple une amélioration des compétences des capitaines et une meilleure connaissance des lieux de pêche. Les auteurs tenteront d'explorer ces facteurs, ainsi que d'autres facteurs, tels que l'introduction et l'utilisation de bâtons lumineux.

Le document SCRS/2019/031 a mis à jour les données sur les statistiques de la pêcherie d'espadon collectées dans les principaux ports de la Côte d'Ivoire.

L'auteur a précisé que les données provenaient de filets maillants artisanaux et de captures des principaux sites de débarquement en Côte d'Ivoire. Il a été noté que les statistiques de la tâche 1 actuelles de l'ICCAT pour la Côte d'Ivoire étaient différentes de celles qui figurent maintenant dans ce document. Les auteurs ont précisé que certaines années, l'échantillonnage et la déclaration étaient basés sur les captures d'Abidjan uniquement, en tant que port principal, alors que ce travail compile et présente maintenant des données provenant de tous les ports principaux. Les auteurs vont maintenant coordonner avec le Secrétariat de l'ICCAT pour mettre à jour la base de données de captures nominales de la tâche 1 avec ces nouvelles informations.

#### 6. Plan pour les activités en cours et futures du projet sur l'espadon de l'Atlantique et de la Méditerranée.

Le groupe a révisé le plan de travail pour 2019 fondé sur le budget global disponible pour cette année. Le tableau ci-dessous récapitule les activités à mener en 2019 et les décisions connexes prises par le groupe :

Activité	Montant (€)	Besoins	Mesures à prendre
Étude sur la biologie de la reproduction	20.000	Prélever des échantillons de gonades et fournir les résultats d'analyse préliminaires	Poursuite du projet de collecte d'échantillons pour des études de reproduction, de génétique et de détermination de l'âge, et fourniture des résultats d'analyse préliminaires.
Age et croissance	35.000	Collecter et traiter des structures dures pour des études sur la détermination de l'âge et la croissance.	
Études génétiques aux fins de la différenciation des stocks	80.000	Recueillir des échantillons de tissus et fournir les résultats d'analyse préliminaires	
Collecte et envoi d'échantillons	75.000	Collecter et envoyer des échantillons supplémentaires.	
Marquage électronique	45.000	Acheter des marques PSAT et transmettre par satellite. Déploiement de PSAT	Le Secrétariat procédera à l'acquisition. Environ 11 marques seront divisées entre les stocks Nord/Sud de l'Atlantique et Nord/Méditerranée. Réserver



			5.000€ pour les paiements du poisson remis à l'eau et 500€ pour le matériel de marquage (perches, applicateurs, etc.)
Atelier sur la détermination de l'âge et la reproduction	14.000	Standardiser les protocoles d'échantillonnage et de traitement entre les laboratoires	Organiser un atelier pour établir des protocoles d'échantillonnage et de traitement Lecture préliminaire de l'âge entre les laboratoires (y compris la présence d'experts). Réviser et mettre à jour les protocoles d'échelle de maturité.
<b>Total</b>	<b>269.000€</b>		

Le groupe a réaffirmé qu'il serait bénéfique que les études énumérées dans le tableau ci-dessus soient un processus collaboratif, impliquant de plus en plus de scientifiques de tous les pays comptant d'importantes pêcheries d'espadon dans l'Atlantique et 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.

Le groupe a également été informé de l'existence d'une rubrique budgétaire spécifique pour le processus en cours de MSE pour l'espadon du Nord.

Ce qui suit est une version préliminaire du plan de travail du groupe d'espèces sur l'espadon pour 2020 qui sera finalisée lors de la réunion du groupe d'espèces en septembre 2019. Le tableau ci-dessous fournit des informations résumées concernant les décisions du groupe sur les activités de recherche à mener en 2020.

Activité	Montant (€)	Besoins
Étude sur la biologie de la reproduction	20.000	Travaux du consortium en cours pour poursuivre la collecte et l'expédition des échantillons. Traiter les structures dures pour l'âge et la croissance et organisation d'un atelier afin d'établir un jeu de référence pour la détermination de l'âge du SWO (y compris la présence d'experts). Traiter la reproduction et les échantillons génétiques et fournir les résultats.
Études génétiques aux fins de la différenciation des stocks	80.000	
Age et croissance	40.000	
Atelier sur jeu de référence pour la détermination de l'âge	25.000	
Collecte, expédition des échantillons et consommables	80.000	
Marquage électronique	50.000	Achat de marques PSAT et transmission par satellite. Déploiement de PSAT. Réserver 5.000€ pour les paiements du poisson remis à l'eau et 500€ pour le matériel de marquage (perches, applicateurs, etc.)
Processus de MSE pour N-SWO	30.000	Poursuite du processus de MSE pour N-SWO
<b>Total</b>	<b>325.000€</b>	

## 7. Données disponibles pour l'actualisation des indicateurs des pêcheries pour l'espadon de la Méditerranée.

### 7.1 CPUE standardisée

Le document SCRS/2019/019 déclarait les indices d'abondance relative standardisés pour l'espadon capturé par les pêcheries palangrières de surface espagnoles en Méditerranée occidentale pour la période 1988-2017. L'indice standardisé affichait des fluctuations annuelles considérables et ne dégagait pas de tendance claire pour la période faisant l'objet de l'étude. Basé sur la forme des valeurs résiduelles et la tendance de la CPUE nominale de ces dernières années de la série temporelle.

Le groupe a convenu qu'il serait utile, si les informations nécessaires existent, d'explorer également l'effet des modifications des engins de pêche, telles que l'utilisation de bâtons lumineux et d'appâts artificiels. Les auteurs exploreront également la séparation des données entre les palangres basées dans leur pays d'origine et les palangres semi-pélagiques.

Le groupe a été informé que des indices standardisés mis à jour pour d'autres pêcheries méditerranéennes seraient également présentés lors de la réunion du groupe d'espèces de septembre 2019. Cela inclurait au moins les CPUE normalisées utilisées dans l'évaluation des stocks de 2016 (Anon. 2017) (UE-Grèce, Maroc et UE-Espagne (la CPUE préliminaire de UE-Espagne a été présentée lors de cette réunion)). Des CPUE supplémentaires provenant d'autres flottilles de la Méditerranée sont fortement encouragées.

## **7.2 Structure des tailles**

Le document SCRS/2019/023 a passé en revue la série temporelle des données de taille de l'espadon que les CPC ont fournies au Secrétariat de l'ICCAT en vertu des exigences de la tâche II. Les données ont été révisées, standardisées et agrégées aux échantillons de fréquence des tailles par type d'engin principal, année et trimestre. Pour le stock méditerranéen, l'échantillonnage des tailles pour les principaux engins de pêche correspond à la proportion des captures depuis 1990 ; en général, les pêcheries palangrières sont mieux échantillonnées que les autres pêcheries. Le nombre de poissons mesurés a considérablement augmenté au cours des dernières décennies pour les pêcheries méditerranéennes ; cependant, la résolution des mesures déclarées a été faible (par exemple, collecte des données à 1 cm et déclaration à des intervalles de 5 cm), ce qui peut considérablement entraver la conversion de CAS à CAA.

Le document SCRS/2019/024 présentait des informations sur la composition des tailles des captures d'espadon le long de la côte algérienne de la Méditerranée par la flottille palangrière artisanale. En 2018, on a observé un nombre plus élevé de spécimens relativement grands dans les ports de débarquement, par rapport aux années précédentes.

La présentation SCRS/P/2019/005 fournissait des informations sur les effets de la réglementation sur la taille minimum de l'espadon de Méditerranée (Rec. [16-05]) sur le taux de rejets de la pêcherie palangrière espagnole, par type d'engin et par trimestre de l'année. Après la mise en œuvre de la Rec. [16-05], les rejets ont augmenté jusqu'à 30% dans le cas de la palangre traditionnelle basée dans son pays d'origine (LLHB), contre 6% environ avant l'adoption de la Recommandation. Pour la LL semi-pélagique, les rejets sont passés d'environ 1% à 9%. Le groupe a en outre noté que les erreurs de déclaration des rejets pouvaient avoir une incidence importante sur les estimations de l'évaluation.

Le groupe a expliqué qu'en Méditerranée, en raison des caractéristiques de la répartition de l'espadon et des flottilles de pêche, ces captures d'espadon sous-taille sont très difficiles à éviter. En outre, la mortalité due aux hameçons de ces poissons sous-taille est probablement très élevée et la mortalité après la remise à l'eau est inconnue. Les valeurs spécifiques de la mortalité due aux hameçons en Méditerranée sont inconnues, mais la mortalité des espadons sous-taille dans l'Atlantique due aux hameçons (119-125 cm LJFL dans l'Atlantique) avoisine les 88%, sachant que ces valeurs augmentent avec la diminution de la taille des espadons (Coelho et Muñoz-Lechuga, 2018). Ainsi, le règlement actuel sur la taille minimum des captures ne réduit probablement pas la mortalité juvénile de l'espadon de la Méditerranée.

Le groupe a noté qu'aucune information sur les rejets d'espadon de la Méditerranée n'est actuellement disponible dans la base de données ICCAT T1 et a souligné la nécessité pour les CPC de collecter et de soumettre les informations pertinentes au Secrétariat de l'ICCAT, conformément à la Rec. 16/05.

## **8. Autres questions**

Aucune autre question n'a été discutée pendant la réunion.

## 9. Recommandations

### *Recommandations qui ont des implications financières*

- Compte tenu du succès rencontré par le lancement du projet biologique sur l'espadon, qui passera désormais d'un programme d'échantillonnage à un projet de recherche complet avec échantillonnage et analyse continus, et que ce projet s'attaque à de nombreuses sources d'incertitude encore liées aux paramètres biologiques de l'espadon pour les trois stocks (Méditerranée, Nord et Sud), le groupe a recommandé que la Commission accorde une priorité élevée à ce projet et que, dans la mesure du possible, il commence à être géré et budgétisé selon une approche pluriannuelle continue plutôt que de dépendre de demandes annuelles et des fonds qui peuvent entraver les plans et les analyses à long terme.
- Dans le cadre du projet biologique sur l'espadon, qui a débuté en 2018, l'échantillonnage a débuté à la fois dans les mers atlantique et méditerranéenne, comprenant des pièces dures pour la détermination de l'âge et des tissus pour la génétique. Le groupe a recommandé que, pour l'analyse de la génétique des populations, la priorité soit donnée aux zones de mélange entre la Méditerranée et l'Atlantique Nord, suivies des zones de mélange entre l'Atlantique Nord et Sud.
- Plan de récupération des données (adopté comme recommandation de la plénière du SCRS de 2018) : Le groupe a constaté que les séries temporelles de capture et de CPUE actuellement utilisées dans les modèles d'évaluation des stocks commencent en 1985. Par conséquent, la première partie des pêcheries, qui correspondait à une augmentation des prises, n'a pas été prise en compte dans le modèle. Ainsi, le Comité a recommandé de procéder à une récupération des données historiques, de sorte que l'historique complet de la pêcherie soit pris en compte dans les modèles d'évaluation des stocks. Un effort devrait tout particulièrement être consacré à la collecte d'informations disponibles provenant des principales pêcheries des premières années, notamment les pêcheries de l'UE-Italie. Un tel projet pourrait être réalisé dans un délai d'un an et son coût est estimé à 10.000 €.
- *Recommandations portant sur les statistiques*
- Étant donné que les données de taille sont parfois déclarées à une résolution relativement basse (par exemple, classes de taille de 5 cm) même lorsqu'elles sont collectées à une résolution plus élevée (par exemple, 1 cm), ce qui pourrait considérablement gêner la conversion de la CAS en CAA, le groupe a recommandé que les mesures de taille soient déclarées à la plus haute résolution disponible.

### *Autres recommandations du groupe d'espèces sur l'espadon*

- Le groupe a recommandé que les travaux préliminaires sur l'évaluation des stocks de l'espadon de la Méditerranée de 2020 soient effectués lors de la réunion du groupe d'espèces de septembre 2019. Par exemple, une comparaison entre le modèle XSA antérieurement utilisé pour la formulation d'avis, et des modèles alternatifs (par exemple, modèles de production, SS3) pourrait être préparée sous la forme de documents du SCRS à présenter au groupe d'espèces sur l'espadon.

## 10. Adoption du rapport et clôture

Le rapport a été adopté lors de la réunion à l'exception de l'**appendice 5** qui a été adoptée par correspondance. La réunion a été levée.

## **Bibliographie**

- Anon. 2017. Report of the 2016 Mediterranean swordfish stock assessment session. ICCAT Col. Vol. Sci. Paps. 73(3): 1005-1096.
- Anon. 2018. Report of the 2018 joint tuna RFMO management strategy evaluation Working Group meeting. [http://www.tuna-org.org/Documents/tRFMO\\_MSE\\_2018\\_TEXT\\_final.pdf](http://www.tuna-org.org/Documents/tRFMO_MSE_2018_TEXT_final.pdf)
- Coelho, R. & Muñoz-Lechuga, R. (2018). Hooking mortality of swordfish in pelagic longlines: comments on the efficiency of minimum retention sizes. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*. doi: 10.1007/s11160-018-9543-0.
- Punt, A. E., Butterworth, D. S., L de Moor, C., De Oliveira, J. A. A., and Haddon, M. 2016. Management strategy evaluation: best practices. *Fish and Fisheries*, 17(2) 303-334.
- Rosa, D., Mosqueira, I., Fu, D., and Coelho, R. 2018. Update on the conditioning of an operating model and model inspection for the Indian Ocean swordfish. IOTC-2018-SC21-12\_Rev1.

## TABLEAUX

**Tableau 1 [A/B/C].** Catalogue standard du SCRS sur les statistiques (tâche I et tâche II) de l'espadon par stock, pêche principale (combinaisons pavillon/engin classées par ordre d'importance) et année (1988 à 2017). Seules les pêcheries les plus importantes (représentant environ 97,5% de la prise totale de la tâche I) sont présentées. Pour chaque série de données, la tâche I (DSet= « t1 », en t) est représentée par rapport au schéma de disponibilité équivalent de la tâche II (DSet= « t2 »). Le schéma de couleurs de la tâche II présente une concaténation de caractères (« a »= T2CE existe ; « b »= T2SZ existe ; « c »= T2CS existe) qui représente la disponibilité des données de la tâche II dans la base de données de l'ICCAT. Les points obtenus sont encore préliminaires.

**Tableau 2.** Prises nominales finales de la tâche I de l'espadon (en t, débarquements et rejets morts) par stock, engin principal et année.

**Tableau 3.** Prises de la tâche I de l'espadon de la Méditerranée (t) par décennie et engin principal, montrant le ratio (%) des engins non classifiés (UN) avant et après la révision réalisée par le groupe.

## FIGURES

**Figure 1.** Prises nominales de la tâche I de l'espadon (t) de chaque stock (SWO-N en haut, SWO-S au milieu, SWO-M en bas) par groupe d'engins et année. Les séries d'engins non classifiés (UN, contenant les engins UNCL et SURF) sont présentées en rouge.

## APPENDICES

**Appendice 1.** Ordre du jour.

**Appendice 2.** Liste des participants.

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

**Appendice 4.** Résumés fournis par les auteurs des documents et présentations SCRS

**Appendice 5.** Examen par le groupe du processus de MSE pour l'espadon de l'Atlantique Nord : SCRS/2019/032

RÉUNION INTERSESSIONS GROUPE ESPÈCES ESPADON- MADRID 2019

**Table 1[A/B/C].** Standard SCRS catalogues on statistics (Task-I and Task-II) of SWO by stock, major fishery (flag/gear combinations ranked by order of importance) and year (1988 to 2017). Only the most important fisheries (representing ±97.5% of Task-I total catch) are shown. For each data series, Task I (DSet= “t1”, in t) is visualized against its equivalent Task II availability (DSet= “t2”) scheme. The Task-II colour scheme, has a concatenation of characters (“a”= T2CE exists; “b”= T2SZ exists; “c”= T2CS exists) that represents the Task-II data availability in the ICCAT-DB. Scores obtained still preliminary.

Table #	Fishery	SCORE	Score type
A	SWO-N stock	7.62	score3
B	SWO-S stock	6.52	score3
C	SWO-M stock	3.85	score3

Quartile	
bad:	[ 0, 2.5[ 1
poor:	[ 2.5, 5[ 2
reasonable:	[ 5, 7.5[ 3
good:	[ 7.5, 10[ 4

LEGEND and color schemes used to show Task II (t2) availability

character	represents
a	t2ce
b	t2sz
c	t2cs

color scheme	t2 availability score

Table A. SWO-N stock

		T1 Total	19513	17250	15672	14934	15394	16738	15501	16872	15222	13025	12223	11622	11453	10011	9654	11442	12068	12373	11470	12302	11050	12081	11553	12523	13868	12069	10678	10673	10376	10142									
Species	Stock	Status	FlagName	GearGrp	DSet	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Rank	%	%cum			
SWO	ATN	CP	EU.España	LL	t1	9600	5696	5736	6506	6351	6392	6027	6948	5519	5133	4079	3993	4581	3967	3954	4585	5373	5511	5446	4366	4949	4147	4885	5620	4082	3750	4013	3915	3586	1	39.6%	40%				
SWO	ATN	CP	EU.España	LL	t2	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	1					
SWO	ATN	CP	U.S.A.	LL	t1	6020	5855	4967	4399	4124	4044	3960	4452	4015	3399	3433	3364	3316	2498	2598	2757	2591	2273	1961	2474	2405	2691	2204	2572	3347	2812	1816	1593	1389	1276	2	24.3%	64%			
SWO	ATN	CP	U.S.A.	LL	t2	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	2					
SWO	ATN	CP	Canada	LL	t1	874	1097	819	953	1487	2206	1654	1421	646	1005	927	1136	923	984	954	1216	1161	1470	1238	1142	1115	1061	1182	1351	1502	1290	1383	1489	1473	1034	3	9.3%	73%			
SWO	ATN	CP	Canada	LL	t2	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	3					
SWO	ATN	CP	EU.Portugal	LL	t1	612	292	463	757	497	1950	1579	1593	1702	902	772	776	731	731	765	1032	1319	900	949	778	747	898	1054	1202	882	1438	1241	1420	1171	1751	4	7.9%	81%			
SWO	ATN	CP	EU.Portugal	LL	t2	ab	ab	ab	abc	ac	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	4					
SWO	ATN	CP	Japan	LL	t1	621	1572	1051	992	1064	1126	933	1043	1494	1218	1391	1089	759	567	319	263	575	705	656	889	935	778	1062	523	639	300	545	430	379	455	5	6.3%	87%			
SWO	ATN	CP	Japan	LL	t2	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	5				
SWO	ATN	CP	Maroc	LL	t1	195	219	24	92	41	27	7	28	35	239			35	38	264	154	223	255	325	333	229	428	720	963	700	700	1000	1000	800	800	750	6	2.7%	90%		
SWO	ATN	CP	Maroc	LL	t2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	bc	abc	abc	abc	abc	abc	bc	abc	a	a	abc	bc	abc	abc	6					
SWO	ATN	NCC	Chinese Taipei	LL	t1	23	17	269	577	441	127	507	489	521	509	286	285	347	299	310	257	30	140	172	103	82	89	88	192	193	115	85	133	152	96	7	1.8%	92%			
SWO	ATN	NCC	Chinese Taipei	LL	t2	ac	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	7				
SWO	ATN	CP	Canada	HP	t1	24	150	92	73	60	28	22	189	93	89	240	18	95	121	38	147	87	193	203	267	258	248	176	208	97	275	233	98	85	175	8	1.0%	93%			
SWO	ATN	CP	Canada	HP	t2	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	8				
SWO	ATN	CP	China PR	LL	t1					73	86	104	132	40	337	304	22	102	90	316	56	108	72	85	92	92	73	75	59	96	60	141	135	81	9	0.7%	94%				
SWO	ATN	CP	China PR	LL	t2					-1	-1	-1	-1	-1	-1	a	a	a	a	a	a	a	a	a	ab	a	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	9					
SWO	ATN	CP	EU.España	GN	t1	194	949	646	124	316	202	150			20																					10	0.7%	94%			
SWO	ATN	CP	EU.España	GN	t2	ac	ac	ac	ab	-1	-1	-1			-1																					10					
SWO	ATN	CP	Trinidad and Tobago	LL	t1	42	79	66	71	562	11	180	150	158	110	130	138	41	75	92	78	83	91	19	29	48	30	21	16	14	16	26	17	13	36	11	0.6%	95%			
SWO	ATN	CP	Trinidad and Tobago	LL	t2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	ab	ab	ab	11		

RÉUNION INTERSESSIONS GROUPE ESPÈCES ESPADON- MADRID 2019

Table B. SWO-S stock

		T1 Total		13172	17055	17304	13893	13813	16130	18958	21930	18289	18542	14027	15502	15728	15128	14104	12634	13081	13163	14245	15630	12546	12848	12698	11455	10686	9169	9956	10337	10658	10543						
Species	Stock	Status	FlagName	GearGrp	DSet	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Rank	%	%cum	
SWO	ATS	CP	EU.España	LL	t1	4393	7725	6166	5760	5651	6974	7937	11290	9622	8461	5832	5758	6388	5789	5741	4527	5483	5402	5300	5283	4073	5183	5801	4700	4852	4184	4113	5059	4992	4654	1	41.8%	42%	
SWO	ATS	CP	EU.España	LL	t2	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	ac	ac	1		
SWO	ATS	CP	Brazil	LL	t1	1162	1168	1696	1312	2609	2013	1571	1970	1892	4100	3844	4721	4579	4075	2903	2917	2914	3780	4120	3892	3152	3132	2657	2800	2831	2381	2892	2594	2935	2406	2	20.1%	62%	
SWO	ATS	CP	Brazil	LL	t2	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	a	a	a	a	a	a	2		
SWO	ATS	CP	Japan	LL	t1	4453	4019	6708	4459	2870	5256	4699	3619	2197	1494	1186	775	790	685	833	924	686	480	1090	2155	1600	1340	1314	1233	1162	684	976	657	637	902	3	14.1%	76%	
SWO	ATS	CP	Japan	LL	t2	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	3		
SWO	ATS	NCC	Chinese Taipei	LL	t1	798	610	896	1453	1686	846	2829	2876	2873	2562	1147	1168	1303	1149	1164	1254	745	744	377	671	727	612	410	428	496	582	451	554	480	527	4	7.7%	84%	
SWO	ATS	NCC	Chinese Taipei	LL	t2	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	4		
SWO	ATS	CP	Uruguay	LL	t1	427	414	302	156	210	260	165	499	644	760	889	650	713	789	768	850	1105	843	620	464	370	501	222	179	40	103				5	3.1%	87%		
SWO	ATS	CP	Uruguay	LL	t2	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	5			
SWO	ATS	CP	Namibia	LL	t1							22					374	452	607	504	187	549	832	1118	1038	518	25	408	366	22	129	395	225	466	600	6	2.1%	89%	
SWO	ATS	CP	Namibia	LL	t2					a						a	-1	ab	a	-1	a	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	a	ab	a	a	a	a	abc	6			
SWO	ATS	CP	EU.Portugal	LL	t1							380	389	441	384	381	392	393	380	354	345	493	440	428	271	367	232	263	184	125	252	236	250	466	7	1.9%	91%		
SWO	ATS	CP	EU.Portugal	LL	t2					a	a	ab	ab	ab	ab	ab	ab	a	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	7		
SWO	ATS	CP	China PR	LL	t1								29	534	344	200	423	353	278	91	300	473	470	291	296	248	316	196	206	328	222	302				8	1.4%	92%	
SWO	ATS	CP	China PR	LL	t2										a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	8		
SWO	ATS	CP	South Africa	LL	t1						1					240	143	327	547	649	293	295	199	186	207	142	170	145	97	50	171	152	218	164	189	9	1.1%	93%	
SWO	ATS	CP	South Africa	LL	t2						-1					ab	ab	ab	ac	abc	ab	ab	ab	ab	ab	ab	a	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	9			
SWO	ATS	CP	Ghana	GN	t1	235	156	146	73	69	121	51	103	140	44	106	121	117	531	372	734	343	55	32	65	177	132	116	60	54	37	26	56	36	55	10	1.0%	94%	
SWO	ATS	CP	Ghana	GN	t2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	ab	b	ab	b	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	a	a	a	a	a	a	a	a	a	10			
SWO	ATS	CP	S. Tomé e Príncipe	TR	t1	216	207	181	179	177	202	190	178	166	148	135	129	120	120	120	120	126	147	138	138	172	188	193	60	84	60	94	145	77	65	11	1.0%	95%	
SWO	ATS	CP	S. Tomé e Príncipe	TR	t2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	11		

Table C. SWO-M stock

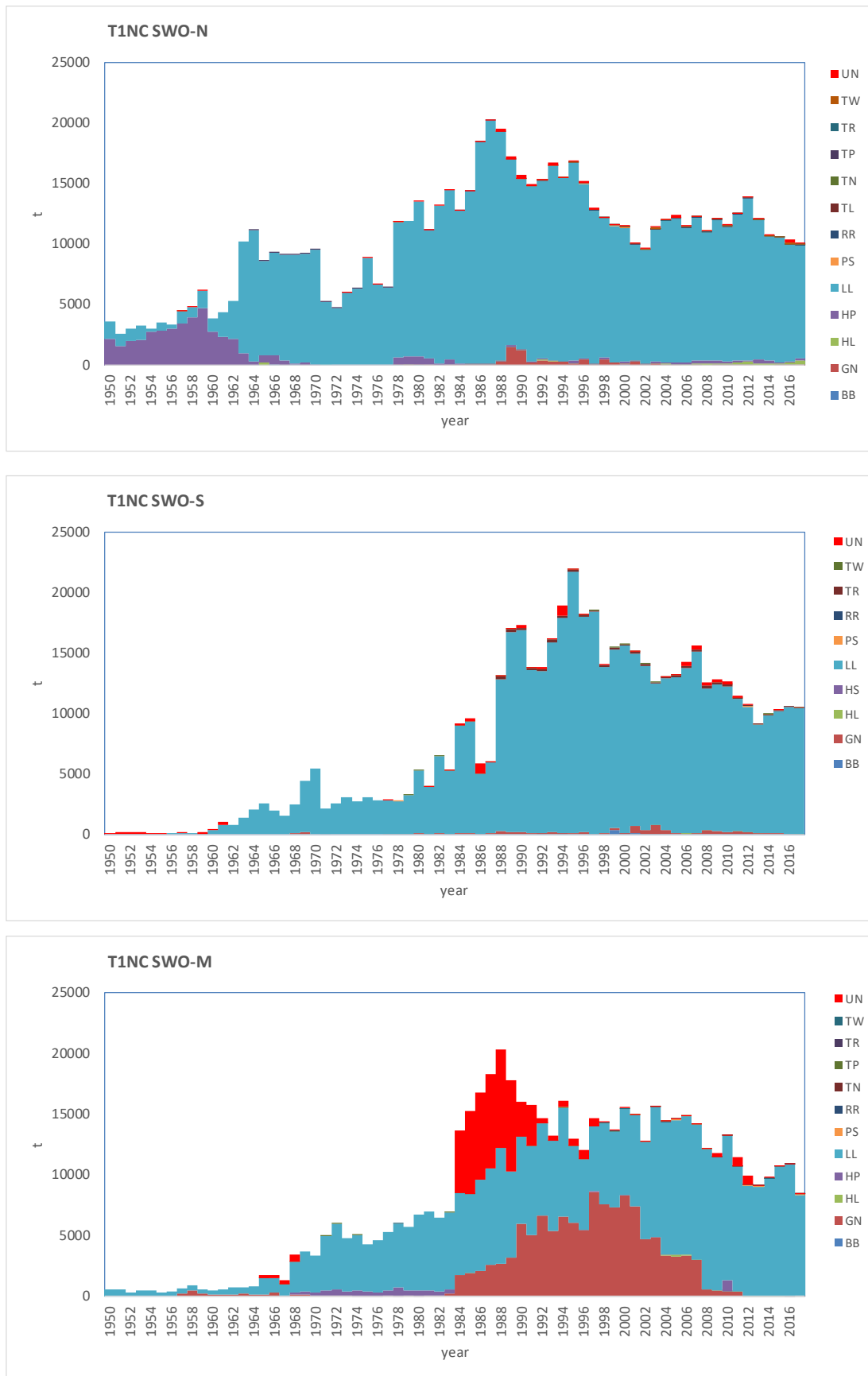
		T1 Total		20365	17762	16018	15746	14709	13265	16082	13015	12053	14693	14369	13699	15569	15006	12814	15694	14405	14622	14915	14227	12164	11840	13265	11450	9913	9096	9801	10751	10921	8402								
Species	Stock	Status	FlagName	GearGrp	DSet	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Rank	%	%cum			
SWO	MED	CP	EU.Italy	LL	t1	2989	2989	2454	2470	3518	3260	3844	3035	2617	2458	2458	2680	2639	2236	1841	5844	5452	5560	5253	4564	4521	4687	5101	4579	3856	2848	3384	4213	3917	2974	1	26.6%	27%			
SWO	MED	CP	EU.Italy	LL	t2	a	-1	b	ab	ab	b	b	b	b	ab	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	bc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	2				
SWO	MED	CP	EU.Italy	GN	t1	1846	2542	4353	3142	4077	3070	3921	4264	2657	3632	3632	3632	4863	4152	1698	2540	1483	1891	2373	1948									0			2	15.2%	42%		
SWO	MED	CP	EU.Italy	GN	t2	-1	-1	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	b	b	b	b	b	-1	b	b	b	-1											-1			2		
SWO	MED	CP	EU.España	LL	t1	1760	1250	1438	1132	790	1293	1402	1351	1040	1184	1409	867	1396	1402	1421	1165	930	860	1405	1648	2063	1994	1785	1730	1580	1605	2019	2289	1732	1487	3	10.7%	52%			
SWO	MED	CP	EU.España	LL	t2	ac	ac	ac	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	3				
SWO	MED	CP	EU.Greece	LL	t1	1008	1120	1344	1904	1456	1568	2520	974	1237	750	1650	1520	1960	1730	1680	1230	1129	1424	1374	1907	989	1132	1494	1306	877	1731	1344	761	761	392	4	9.9%	62%			
SWO	MED	CP	EU.Greece	LL	t2	ab	-1	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	-1	-1	ab	ab	ab	a	a	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	-1	4				
SWO	MED	CP	Maroc	GN	t1		866	1186	1883	2068	2109	1518	2461	4653	2905	2979	2503	2266	2230	1629	1299	722	603	615	587	477	410	387								5	8.9%	71%			
SWO	MED	CP	Maroc	GN	t2		-1	-1	-1	-1	b	-1	-1	-1	c	bc	abc	abc	b	b	b	b	b	b	b	abc	-1	abc	abc								5				
SWO	MED	CP	Maroc	LL	t1	62	97	371	508	807	517	527	169	273	245	323	259	205	754	1149	1670	1954	1801	1455	1107	1370	1110	1200	640	802	770	770	480	1110	1000	6	5.8%	77%			
SWO	MED	CP	Maroc	LL	t2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	6				
SWO	MED	CP	EU.Italy	UN	t1	8175	7478	2294	2926				11					3								5	329		694	718		3	32			7	5.6%	83%			
SWO	MED	CP	EU.Italy	UN	t2	-1	-1	-1	-1				-1				-1			b			b	b		-1	-1	-1		-1	-1		bc	bc	-1			7			
SWO	MED	CP	Tunisie	LL	t1	80	159	176	181	178	354	298	378	352	346	414	468	483	567	1138	285	791	791	949	1024	1011	1012	1016	1040	1038	1036	1030	1034	1007	1003	8	4.8%	88%			
SWO	MED	CP	Tunisie	LL	t2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	a	a	a		-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	8			
SWO	MED	CP	Algerie	LL	t1	2621	590	173	173	6	173	185	247	247	178	126	166	439	347	238	174	93	496	492	802	468	459	192	356	384	549	558	666	550	9	3.0%	91%				
SWO	MED	CP	Algerie	LL	t2	-1	-1	b	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	a	a	-1	-1	ab	ab	ab	ab	ab	ab	-1	-1	9				
SWO	MED	CP	EU.Malta	LL	t																																				





**Table 3.** SWO-M Task I catches (t) by decade and major gear, showing the ratio (%) of unclassified gear (UN) before and after the Group revision.

T1NC data	Decade	Catch (t)													UN ratio(%)		
		BB	GN	HL	HP	LL	PS	RR	TL	TN	TP	TR	TW	UN			
before the revision	1950					950	3102										0%
	1960					224	6688					3				6407	48%
	1970					1960	25982					5		8		21935	44%
	1980		14227	1	1684	67912						11		1		44966	35%
	1990		64773			34	68755	0		109						9903	7%
	2000		27587	360	48	98768	190		6	51	0	31			4	14149	10%
	2010		0	805	235	963	79777	106				10	12	10	109	1571	2%
after the revision	1950					950	4399										0%
	1960					1479	471	12046				3				1344	8%
	1970					424	4390	45243				5		8			0%
	1980		14661	1	1684	70396						11		1		42541	32%
	1990		64773			34	69059	0							109	9599	7%
	2000		39404	360	48	100307	190		6		0	31			55	853	1%
	2010		0	805	25	963	79987	106				10	12	10	109	1571	2%



**Figure 1.** Swordfish Task I nominal catches (t) of each stock (SWO-N top, SWO-S centre, SWO-M bottom) by gear group and year. Unclassified gear series (UN, containing gears UNCL and SURF) are shown in “red”.

**Agenda**

1. Opening, adoption of agenda and meeting arrangements
2. Review of fishery statistics
  - 2.1. Task I (catches) data
  - 2.2. Task II (catch-effort and size samples) data
  - 2.3. Tagging data
3. Review of work done to date on Swordfish MSE
  - 3.1 Revision of the work conducted in 2018 by the contracted expert team
  - 3.2 Revision of any other work done in relation with North Atlantic SWO MSE
4. Further development of the MSE workplan and roadmap for ICCAT North Atlantic Swordfish MSE process
  - 4.1 Discussion on the process to finalize the reference set of OM and their conditioning
  - 4.2 Discussion on start testing of candidate management procedures
5. Progress on the Atlantic and Mediterranean Swordfish Project and other work related to the workplans
  - 5.1 Stock structure project, including biology and satellite tagging
  - 5.2 Size/sex distribution
  - 5.3 Length/weight relationships
  - 5.4 Fisheries indicators
6. Plan for the ongoing and future activities of the Atlantic and Mediterranean Swordfish Project
7. Data available for update of fisheries indicators for Mediterranean Swordfish
  - 7.1 Standardized CPUE
  - 7.2 Size structure
8. Other matters
9. Recommendations
10. Adoption of Report and Closure

**List of Participants****CONTRACTING PARTIES****ALGERIA****Kouadri-Krim, Assia**

Chef de Bureau, Ministère de l'Agriculture du Développement rural et de la Pêche, Direction Générale de la Pêche et de l'Aquaculture, CTE 800 Logements, Batiment 41, N° 2 Mokhtar Zerhouni Mouhamadia, 16000 Alger  
Tel: +213 558 642 692, Fax: +213 21 43 31 97, E-Mail: dpmo@mpeche.gov.dz; assiakrim63@gmail.com

**CANADA****Gillespie, Kyle**

Fisheries and Oceans Canada, St. Andrews Biological Station, Population Ecology Division, 125 Marine Science Drive, St. Andrews, New Brunswick, E5B 0E4  
Tel: +1 506 529 5725, Fax: +1 506 529 5862, E-Mail: kyle.gillespie@dfo-mpo.gc.ca

**CÔTE D'IVOIRE****Bahou, Laurent**

Chercheur Hydrobiologiste, Centre de Recherches Océanologiques de Côte d'Ivoire, 29 Rue des pêcheurs, Treinchville, BP V 18 Abidjan 01  
Tel: +225 084 02024, Fax: +225 213 51155, E-Mail: lbahoucrothon@yahoo.fr

**EUROPEAN UNION****Di Natale, Antonio**

Dipartimento di Scienze Biologiche, Geologiche ed Ambientali (BIGEA), University of Bologna, Piazza Porta San Donato 1, 40126 Bologna, Italy  
Tel: +39 336333366, E-Mail: adinatale@acquariodigenova.it

**Fernández Costa, Jose Ramón**

Instituto Español de Oceanografía, Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades, Centro Costero de A Coruña, Paseo Marítimo Alcalde Francisco Vázquez, 10 - P.O. Box 130, 15001 A Coruña, España  
Tel: +34 981 205 362, Fax: +34 981 229 077, E-Mail: jose.costa@ieo.es

**Garibaldi, Fulvio**

Laboratorio di Biologia Marina e Ecologia Animale Univ. Degli Studi di Genova, Dipartimento di Scienze della Terra, dell'Ambiente e della Vita (DISTAV), Corso Europa, 26, 16132 Genova, Italy  
Tel: +39 335 666 0784; +39 010 353 8576, Fax: +39 010 357 888, E-Mail: largepel@unige.it; garibaldi.f@libero.it

**Gioacchini, Giorgia**

Università Politecnica delle Marche ANCONA, Dipartimento Scienze della Vita e dell'Ambiente, Via Breccie Bianche 131, 60131 Ancona, Italy  
Tel: +39 071 220 4990; +39 712 204 693, E-Mail: giorgia.gioacchini@staff.univpm.it

**Giovannone, Vittorio**

Ministero delle Politiche Agricole Alimentari, Forestali e Del Turismo, Direzione Generali della Pesca Marittima e dell'Acquacoltura - PEMAC VI, Via XX Settembre, 20, 00187 Roma, Italy  
Tel: +39 646 652 839, Fax: +39 646 652 899, E-Mail: v.giovannone@politicheagricole.it

**Lanza, Alfredo**

Ministero delle Politiche Agricole Alimentari, Forestali e Del Turismo, Direzione Generali della Pesca Marittima e dell'acquacoltura - PEMAC VI, Via XX Settembre, 20, 00187 Roma, Italy  
Tel: +39 331 464 1576; +39 646 652 843, Fax: +39 646 652 899, E-Mail: a.lanza@politicheagricole.it

**Macías López, Ángel David**

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

**Ortiz de Urbina, Jose María**

Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades, Instituto Español de Oceanografía, C.O. de Málaga, Puerto Pesquero s/n, 29640 Fuengirola Málaga, España  
Tel: +34 952 197 124, Fax: +34 952 581 388, E-Mail: urbina@ieo.es

**Pappalardo, Luigi**

OCEANIS SRL, Vie Maritime 59, 80056 Ercolano (NA), Italy  
Tel: +39 081 777 5116; +39 345 689 2473, E-Mail: oceanissrl@gmail.com; gistec86@hotmail.com

**Pignalosa, Paolo**

Scientific Technical Consultant, Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari, Forestali e del Turismo, Direzione Generale della Pesca Marittima e dell'Aquacoltura, Via XX Settembre, 20, 00187 Roma, Italy  
Tel: +39 33 566 99324; +39 81 777 5116, E-Mail: oceanissrl@gmail.com

**Rosa, Daniela**

Portuguese Institute for the Ocean and Atmosphere, I.P. (IPMA), Av. 5 de Outubro s/n, 8700-305 Olhao, Portugal  
Tel: +351 289 700 504, E-Mail: daniela.rosa@ipma.pt

**Tserpes, George**

Hellenic Center for Marine Research (HCMR), Institute of Marine Biological Resources, P.O. Box 2214, 71003 Heraklion Crete, Greece  
Tel: +30 2810 337851, Fax: +30 2810 337822, E-Mail: gtserpes@hcmr.gr

**JAPAN**

**Honda, Hitoshi**

Scientist, Research Management Department, National Research Institute of Far Seas Fisheries, Japan Fisheries Research and Education Agency, 5-7-1, Orido, Shimizu-ward, Shizuoka-city, Shizuoka-prefecture, Yokohama, Kanagawa 220-6115  
Tel: +81 4 5227 2677, Fax: +81 54 335 9642, E-Mail: hhonda@affrc.go.jp

**MOROCCO**

**Abid, Noureddine**

Chercheur et ingénieur halieute au Centre Régional de recherche Halieutique de Tanger, Responsable du programme de suivi et d'étude des ressources des grands pélagiques, Centre régional de L'INRH à Tanger/M'dig, B.P. 5268, 90000 Drabed Tanger  
Tel: +212 53932 5134, Fax: +212 53932 5139, E-Mail: noureddine.abid65@gmail.com

**Ikkiss, Abdelillah**

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

**TUNISIA**

**Hayouni ep Habbassi, Dhekra**

Ingénieur principal, Direction préservation des ressources halieutiques, Direction Générale de la Pêche et de l'Aquaculture, Ministère d'Agriculture, des Ressources hydrauliques et de la Pêche  
Tel: +216 718 90784, Fax: +216 717 99401, E-Mail: hayouni.dhekra@gmail.com

**Zarrad, Rafik**

Institut National des Sciences et Technologies de la Mer (INSTM), BP 138 Ezzahra, Mahdia 5199  
Tel: +216 73 688 604; +216 97292111, Fax: +216 73 688 602, E-Mail: rafik.zarrad@instm.rnrt.tn; rafik.zarrad@gmail.com

**TURKEY**

**Erdem, Ercan**

Ministry of Agriculture and Forestry, General Directorate of Fisheries and Aquaculture, Eskisehir yolu 9. Km Lodumlu-Cankaya, 06800 Ankara  
Tel: +905 444 782 094, Fax: +903 12 258 3070, E-Mail: ercan.erdem@tarimorman.gov.tr

**Gökçinar, Niyazi Can**

Engineer, Ministry of Food Agriculture and Livestock, General Directorate of Fisheries and Aquaculture, Eskisehir Road 9th Km Lodumlu, 06453 Ankara  
Tel: +90 312 258 3077, Fax: +90 312 258 3075, E-Mail: niyazican.gokcinar@tarimorman.gov.tr

**UNITED STATES**

**Brown, Craig A.**

Chief, Highly Migratory Species Branch, Sustainable Fisheries Division, NOAA Fisheries Southeast Fisheries Science Center, 75 Virginia Beach Drive, Miami Florida 33149

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

**Schirripa, Michael**

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

Tel: +1 305 361 4568; +1 786 400 0649, Fax: +1 305 361 4562, E-Mail: michael.schirripa@noaa.gov

**SCRS VICE-CHAIRMAN**

**Coelho, Rui**

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

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

\*\*\*\*\*

**ICCAT Secretariat**

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

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

**Manel, Camille Jean Pierre**

**Neves dos Santos, Miguel**

**Ortiz, Mauricio**

**Palma, Carlos**

**Kimoto, Ai**

**List of Papers and Presentations**

Number	Title	Authors
SCRS/2019/019	Standardized catch rates for Mediterranean Swordfish ( <i>Xiphias gladius</i> ) from the Spanish longline fishery: 1988-2017	Saber S., Macías D., García S., Rioja P., Gómez-Vives M.J., and de Urbina J.O.
SCRS/2019/023	Review and preliminary analysis of size samples of Mediterranean swordfish ( <i>Xiphias gladius</i> )	Ortiz M., and Palma C.
SCRS/2019/024	Nouvelles données de distribution de fréquence de taille de l'espadon <i>Xiphias gladius</i> obtenues le long de la côte Algérienne	Kouadri Krim A., and Bouhadja A.
SCRS/2019/025	Length-weight relationship, monthly size distributions of length and weight for swordfish ( <i>Xiphias gladius</i> L.) caught by longliners in the Tyrrhenian Sea	Pignalosa P., Pappalardo L., Gioacchini G., and Carnevali O.
SCRS/2019/026	Length-weight relationships and size distributions of Mediterranean swordfish ( <i>Xiphias gladius</i> L.) caught by longliners in the Mediterranean Sea	Pignalosa P., Pappalardo L., Gioacchini G., and Carnevali O.
SCRS/2019/027	Females reproductive biology of Mediterranean swordfish ( <i>Xiphias gladius</i> L.): New insights from a multidisciplinary study	Gioacchini G., Pappalardo L., Pignalosa P., and Carnevali O.
SCRS/2019/030	An update of the Moroccan longline fishery targeting swordfish ( <i>Xiphias gladius</i> ) in the southern Atlantic coasts	Ikkiss A., Baibbat S.A., and Abid N.
SCRS/2019/031	Updated Swordfish ( <i>Xiphias gladius</i> ) fishery statistics collected from artisanal fishers in Côte d'Ivoire (1984 - 2012)	Bahou L., Amandé M.J., Konan K.J., and Diaha N.C.
SCRS/2019/032	Final report of the ICCAT short-term contract: Modelling approaches: support to ICCAT north Atlantic swordfish MSE process	Kell L., and Levontin P.

SCRS/P/2019/004	New information on the reproductive biology of swordfish in the Strait of Gibraltar	Abid N., Laglaoui A., Arakrak A. and Bakkali M.
SCRS/P/2019/005	Effects of Mediterranean swordfish size regulations on discards of Spanish longline fishery	García-Barcelona S., Ortiz de Urbina J.M., and Macías D.
SCRS/P/2019/006	Progress Towards a Swordfish Species Distribution Model Based on Habitat: A Work in Progress	Schirripa M. J., Forrestal, F., and Goodyear, C. P.
SCRS/P/2019/007	Update on biological sampling of Atlantic and Mediterranean swordfish	Gillespie K., and Hanke A.
SCRS/P/2019/008	Swordfish depth and temperature utilization and summary of Cooperative Tagging Center data	Orbesen E.

### SCRS Document and Presentations Abstracts as provided by the authors

*SCRS/2019/019* - Standardized relative abundance indices for swordfish (*Xiphias gladius* Linnaeus, 1758) caught by the Spanish surface longline in the western Mediterranean Sea were estimated for the period 1988-2017. Standardized CPUEs were estimated through a General Linear Mixed Modelling (GLMM) approach under a negative binomial (NB) error distribution assumption. The main factors in the standardization analysis were fishing area and time of the year (quarter). The standardized index showed notable annual fluctuations without any definite trend for the period under study.

*SCRS/2019/023* - Size sampling data of Mediterranean swordfish was reviewed, and preliminary analyses performed for its use within the stock evaluation models. Size data is normally submitted to the Secretariat by CPCs under the Task II requirements; optionally CPCs can submit Catch at Size, size samples or both for the major fisheries. The size samples data was revised, standardized and aggregated to size frequencies samples by main gear type, year and quarter. Preliminary analyses indicated a minimum number of XX fish measured per size frequency sample. For the Mediterranean stock, the size sampling proportion among the major fishing gears is consistent with the proportion of the catch since 1990; in general longline fisheries are well sampled compared to other fisheries. The number of fish measured has increased substantially in the last decades for the Mediterranean fisheries; however precision of measurements reported has been low which may substantially impaired the conversion of CAS to CAA.

*SCRS/2019/024* - L'Algérie faisant face aux nouvelles mesures de gestion a renforcé le suivi des activités de pêche de la flottille palangrière artisanale ciblant l'espadon le dispositif d'échantillonnage de collecte de données de taille (LJFL) et de poids (We) mis en place permet d'avoir des informations quotidiennes qui sont compilées et transmises aux fins de traitement et d'analyse. L'instauration de quota, et d'une nouvelle période de fermeture de la pêche à l'espadon permettra de nous renseigner sur l'évolution ou la composition des captures en terme de taille et de poids. Le nombre d'individus échantillonné est de 476 individus, dont la taille LJFL oscille entre 85cm et 250cm, capturés débarqués dans les ports désignés à cet effet. Ce travail donne une nouvelle distribution de fréquence de taille et une relation taille poids actualisant les résultats obtenus avant l'évaluation de 2016.

*SCRS/2019/025* - The current study presents length-weight relationship and the monthly size distributions of length and weight classes for Mediterranean swordfish caught by Italian longline fishery operating in the Tyrrhenian Sea. The measurements collected on length and weight were obtained from 3.162 specimens sampled during the period from April to December 2018. This study, intended as pilot project, was carried out in the port of Porticello (Palermo-Santa Flavia), as part of the National Observation and Monitoring Programme 2018. The length-weight relationship parameters were obtained from the Lower Jaw Fork Length (LJFL) and Round Weight (RWT). The length-weight equation obtained in this study is as follow and shows a good-quality correlation index of the estimates:  $WT=9E-06*LJFL^{3,0853}$  ( $R^2 = 0,9012$ ). The authors intend to show that a wide range of swordfish catches is included between 100-140 cm indicating that the fishing effort has a significant impact on juvenile specimens. These results provide accurate information on swordfish catches in order to improve the data available for stock assessment studies and sustainable management of resources.

*SCRS/2019/026* - A total of 2.134 swordfish were collected from Mediterranean Sea during the sampling activity concerning the National Observation and Monitoring Programme 2018. This work presents a length-weight relationships and the monthly size distributions of length and weight classes for the swordfish caught by Italian longline fishery. The length-weight relationships parameters were obtained from the Lower Jaw Fork Length (LJFL) and Round Weight (RWT). In this study a new equation obtained from data collected during the fishing season 2018 was determined (1) and a last combined L-W equation applicable to the Mediterranean swordfish is also provided (2). The equations obtained in this study are as follow: 1)  $RWT = 5E-06*LJF^{3,2024}$  ( $R^2 = 0,9477$ ) and 2)  $RWT = 7E-06*LJF^{3,1213}$  ( $R^2 = 0,9152$ ). The authors intend to show that a wide range of swordfish (juveniles) catches is included between 100-140 cm. In addition, a better statistics value of the swordfish catches was obtained when comparing the data observed in the present study with the results obtained in the similar study carried out in Porticello for the 2018.



*SCRS/2019/027* – A multidisciplinary approach which include histological, macromolecular and molecular assays, is of great importance to fully understand a complex process such as the reproductive biology of swordfish (*Xiphias gladius* L.). Accordingly, the optimization of reliable protocols for the collection of biological samples, intended for the different analytical tools, is a mandatory step considering the logistic constraints associated with on board sampling procedures. In this study have been optimized three analytical tools to assess reproductive status of Mediterranean swordfish: histological assay; FTIR microspectroscopy and transcriptomic analysis. The histological approach, based on the presence of specific characteristic structures, let us classify the ovary maturation in the following developmental stages: “immature”, “developing”, “spawning”, “regressing” and “regenerating”. The use of the FTIR microspectroscopy provided information about the macromolecular composition of the oocytes at different developmental stages, providing specific chemical map for each class of oocyte. Finally, by the de-novo transcriptome assembly approach, the molecular dynamics governing ovarian maturation were elucidated and molecular biomarkers of swordfish reproduction were identified. For each analytical tool, the protocol for samples collection was optimized and adapted to difficulties of on-board sampling procedures.

*SCRS/2019/030* – This document presents an update of the biological data and fishery’s indicators for the Swordfish targeted by the Moroccan longline fleet in the south of the Moroccan Atlantic waters for the period 2003-2018. In total, 1557 trips were carried out by this fleet during the same period. The annual mean size for swordfish ranged between 59 and 277 cm LJ-FL, with an average size of 137 cm. The mean size of fish and the CPUE have shown an increasing trend from 2003 to 2018.

*SCRS/2019/031* – The multispecies artisanal fishery operating with canoes in continental shelf waters of Côte d’Ivoire has been fishing for years for various target fishes. Here, updated information is presented on this gillnet fishery concerning the data on swordfish caught from 1984 to 2012. The data are about the swordfish specimens that were thus counted and measured at three main landing sites in Côte d’Ivoire. These sites are located in Abidjan, San Pédro and Sassandra. The statistics from these sites have been combined to meet accuracy and for national fishery statistics purposes. Evolution on catches and fish size for these years is included. Overall, yields vary from 12 t to 60 t, and the specimens caught range in size from 40 to 320 cm. Results show that the yield obtained from 1994 to 2003 remains higher as a result of heavy catches of swordfish within this decade. This decade cumulated approximately 48% of the total number of swordfish caught from 1984 to 2012. In addition, the 1994-2003 decade cumulated 44% of the total yield obtained from 1984 to 2012. Although no clear trends are observed, evidence is given of the yearly variation in yield.

*SCRS/2019/032* – Management Strategy Evaluation was conducted for North Atlantic swordfish using an Operating Model (OM) conditioned using Stock Synthesis. A generic procedure for model validation and a shiny-app to visualise risk and uncertainty were developed. Residual runs test showed that the indices of abundance were in conflict, which may be due to model misspecification. Problems with the residuals from the fits to the indices also mean that it will be difficult to simulate pseudo data in the Observation Error Model to evaluate alternative Management Procedure. A hindcast (a forecast made retrospectively) identified that the assessment used to condition the OM has poor prediction skill. Although the OM itself does not have to predict the future state of the stock it should be representative of the main uncertainties in resource dynamics. A potential problem was that although the implied values of  $r$  and  $K$  were within plausible ranges the OM production function was highly skewed and hence  $BMSY$  could be below the limit reference point ( $Blim$ ). This behaviour is mainly determined by parameters that are fixed (i.e.  $M$  and steepness), and has major implications for the assessment of the risk posed to the stock by harvesting.

*SCRS/P/2019/004* – During the period from April to September for the years 2014–2016, 998 swordfishes caught by the Moroccan artisanal longline fishery in the Strait of Gibraltar were sampled to study the reproduction of this species in this mixing area between the Mediterranean Sea and the North Atlantic. The results showed that the sex ratio is slightly in favour of males for sizes smaller than 130 cm LJFL (Lower jaw-fork length), whereas females are more numerous in sizes larger than 140 cm LJFL. Fifty per cent (50%) of females were estimated to be mature at 170 cm LJFL, while for males, the size at first maturity was estimated to be 95 cm LJFL. The swordfish spawn from June to September, probably in the Mediterranean Sea. The findings of this study suggest that in general the reproductive characteristics of swordfish caught in the Strait of Gibraltar are similar to those of the Mediterranean swordfish, and a high mixing rate between the Mediterranean and the North Atlantic stocks occurs in the study area.

*SCRS/P/2019/005* – Spanish Mediterranean fishery targeting swordfish consist of mainly two gears: The traditional longline (LLHB) and the mesopelagic longline (LLSP). In addition, lesser amount of swordfish is bycaught by other longlines targeting other tuna species. In 2017 a recovery plan for Mediterranean swordfish was implemented and, among other management measures, increased the minimum catch size from 90 to 100 cm LJFL. The main aim of this presentation is to analyse the effect of this change of minimum catch size in the discard and yield of the fishery. Swordfish caught by LLHB has a mean size of 95 cm LJFL without important differences among quarters. Swordfish caught by LLSP has an average size of 120 cm LJFL and the sizes decrease importantly after summer. Regarding discards, LLHB increased its discards rates in weight from 6% to 30% and LLSP from 1.3 to 9.1% after the change of regulation. Yields drop from 169 kg.10<sup>-3</sup> in 2105 to 107 kg. 10<sup>-3</sup> in 2017. This decrement could be attributed partially to the increase of discards, but also to the quotas not fully spent. In summary, the change of minimum catch size from 90 to 100 cm LJFL produce a high percentage of fish likely die that are discarded at sea not becoming part of the quota. The effort applied is higher than in the previous years and the fishing season extends to reach the quota. The increase in fishing effort and season affect to the profitability of the fishery without benefits on fish mortality. Finally, underreporting of discards affects importantly to the abundance indices used in assessments.

*SCRS/P/2019/006* – This study develops a species distribution model (SDM) for swordfish using a habitat suitability framework. When suitably parameterized, the model is intended to estimate the time-varying, three dimensional (3D) distribution of swordfish habitat that would be useful for many aspects of stock assessment, including visualizing stock boundaries and estimating abundance from catch per unit effort (CPUE) data. Currently, the model integrates ocean depth, annual average estimated total chlorophyll by latitude and longitude, and temperature and oxygen by latitude, longitude, depth, month and year. Model predictions and general distributions of North Atlantic swordfish catches are used as criteria for the inclusion and treatment of variables. Initial trials demonstrated that the habitat cannot be predicted using temperature and oxygen alone. The inclusion of the spatial annual average productivity via chlorophyll markedly improved distribution predictions. The current formulation predicts the north-south seasonal migration in the North Atlantic but also predicts high abundance in areas of low swordfish catch. Better, time-varying data for ecosystem productivity relevant to swordfish might resolve this problem, but important habitat features may also be missing.

*SCRS/P/2019/007* – This presentation provided an overview of biological data collected in an Atlantic and Mediterranean swordfish sampling program. The program was initiated in 2018 by Swordfish Species Working Group with the aim of collecting data critical for addressing unknowns in the growth and reproductive biology of ICCAT's three swordfish stocks as well as the stock boundaries and their mixing rates. An initial analysis of size structure, sex composition, and spatial and temporal sample coverage indicates some differences between stocks but the authors note that sampling gaps in several ocean areas require increased sampling participation from ICCAT members. The presentation also suggested next steps for sampling and sample analysis, particularly for aging, reproduction and genetics studies.

*SCRS/P/2019/008* – This presentation provided a brief overview of the highly migratory species tagging efforts under the Cooperative Tagging program (CTP) administered by the United States NOAA Fisheries at the Southeast Fisheries Science Center (SEFSC) in Miami, Florida, with focus on SWO release and recapture locations, as well as providing some detailed results from SEFSC electronic tagging of SWO and ongoing collaborations. Through the CTP, 11,305 SWO have been tagged, with 459 reported recaptures. The SEFSC tagged 20 SWO with Pop-up Satellite Archival Tags (PSATs) during 2013-2018 of the South-eastern Florida Coast and between Cuba and Hispaniola. Detailed results are provided for one of these tags, recovered after 120 days at large, for which the depth, temperature, and light level observations collected every 10 seconds were available. These data showed that this fish tended to spend most of the time at night within 120 m of the surface, in waters that tended to be between 20o and 30o C, while occasionally diving to deeper depths (300m or more). During the day, although the fish still spent some time at or very near the surface (presumably basking), most of the time the fish was at depths of around 300-600m, with temperatures between 6o (or lower) and 9°C. Depth profile information presented showed vertical movements consistent with a hypothesis that the fish spent night-time hours near the surface (where it was potentially available to the local fishery), then followed the slope contour off the shelf break down to deeper waters during the day (with excursions to the surface), before returning with a similar depth profile to shallower waters as the day turned into night. Some initial results were presented for a U.S.-Portugal collaboration for tags deployed around 5o N and the Equator. Also shown were the deployment locations

for electronic tags which provided data for a U.S./Canada/Spain/Portugal collaboration to parameterize a longline fishery simulation model, intend to reflect the spatio-temporal interactions of the gear with highly migratory species, taking into account the depth-temperature habitat preferences of the species.

## Appendix 5

### **The Group Review of the North Atlantic swordfish MSE Process: SCRS/2019/032**

After the presentation of the work done by the contractors (Kell and Levontin, 2019: SCRS/2019/032), the Swordfish Species Group (referred to as Group for now on) acknowledged that there was not enough time to closely review of the report. It was decided to create a small study group to provide a more detailed review, which will be attached as an Appendix to the 2019 SWO intersessional meeting report.

1. Timeline of the progress of Swordfish MSE work
  - i) The Group noted that the outline to start developing the North Atlantic Swordfish MSE was addressed during the intersessional meeting of the Group in April 2018. The contractor was not present due to the delay of the process for the contract.
  - ii) The Secretariat consulted with the SCRS Chair, the Group Chair and some members of the Group, and a Contract was awarded to Sea Plus Plus (Dr. Kell).
  - iii) The Group met in September 2018 at the Species Group meeting and received two SCRS documents provided by the Contractor (SCRS/2018/166 and SCRS/2018/167). The Group acknowledged the contractor's efforts to initiate the work and observed that the progress and tentative outcomes by the Contractor were insufficient to justify the direction and concrete contents of the progress report by the contractor at that time. For example, generic concepts and components of the MSE were taken into consideration, but species, area, and stock specific information and specifications, as defined in the Group 2018 April meeting (see point 1 above), were not adequately incorporated.
  - iv) The Group had to reschedule the original plan developed in April 2018. It was decided to reduce the number of models by considering only some example sources of uncertainties in order to ensure the outcomes of the MSE work by the Contractor in 3 months, by the end of the contract in December 2018.
  - v) The draft report of the contract was submitted as scheduled, on 30 November 2018. A final report was also submitted on time on 15 December 2018. However, this final report was considered to still have many errors that need to be corrected for the actual final version (e.g., figures and tables not reference in the text, etc), and was therefore subject to further requests for revisions by the previous SCRS Chair, the Group Chair and the Secretariat. There were several requests for revision, made during January and February 2019.
  - vi) A version close to the final and already including some corrections was circulated by e-mail in early February 2019 to the participants of the 2018 SWO Group meeting. As there is not a generic and comprehensive "SWO Species mailing list", the participants in the 2018 meeting (e-mails in the participants list) was the strategy chosen to circulate the document to what was believed to reflect the participants in the SWO Group.
  - vii) A final report was then provided by the contractor on the 23 February 2019.
  - viii) This final report, further revised as mentioned above, was shared with the participants of the 2019 Swordfish intersessional meeting at the beginning of the meeting, specifically on the 25 February 2019.
  - ix) The Group tried to review the final report and the associated outcomes during the intersessional meeting in February 2019 (25 to 28 February). However, time was limited, and it was not possible to complete that task during the meeting. As such, the Group decided to give an opportunity to a small study group to review the overall outcomes because of the limited time during the meeting.

2. Review of the process of communicating the Final Report to the Species Group (Group)

2.1. Was the report provided on time, of professional quality and free from major errors?

The final report was submitted on time before the end of the contract. However, given the consideration of the time spent for the logical check and improvement of the materials submitted by the Contractor, it was explicitly needed to have an enough room to accomplish the final report and check the associated materials before the end of the contract. Based on the time spent for checking and clearing all the materials informed, it was suggested that the quality of the outcomes by the contractor did not reach to the full professional level and the qualitative and quantitative level of errors were significantly high. These issues were caused by the delay of work progress directly, and the delay of work progress might invite a negative spiral of delay, which might be caused by the lack of well-communication among the people involved. It is necessary to have a well-communicated structure particularly to ensure the achievement of the contracted subjects.

2.2. Did the overall work adhere the agreed upon design?

The final report for the contract generally suits the design requested by the Group in September 2018, modified from the initial design developed in April 2018 for the practical purpose to accomplish the Contractor's work by the end of the contract, typically in the combination of uncertainties incorporated into OM conditionings. However, the Group was not well-informed whether the work done by the Contractor for the time being performs well or not because a kind of negative chain reaction of delay occurred due to the delay of work progress and consequently overall work did not entirely adhere the agreed upon design which was initially decided at the Group meeting for MSE work in April 2018. Namely, a poor communication among the people involved forced the Group into making modification to reduce item numbers, for example the specifications for OM conditionings, and simplification of the whole work design from the initial design, and the diminution of the final outcomes from the work expected initially was concluded. This indicates the first milestone of the work was completed, but more works will be needed to complete the project.

2.3. Was all work made easily accessible on a common website, transparent and easy to reproduce?

All work did not fully make easily accessible on common website, and the extents of the transparent and well-understandable framework on the MSE provided by the contractor were quite limited. The structure of the final report by the Contractor did not illustrate the clear work flow and it seemed to be unclear for outside readers. For example, the structure of the input files was complex and not easy to understand that might be caused by the way of concrete construction, and the "GitHub" private website was known only to a few professionals, not common to the outside people, and it has an access limitation with complex structure. Even if we use these systems with the above prerequisite conditions, specific instructions will be necessary for users to access and understand easily. However, for example, the "readme" text as an instruction manual was too simplistic and not user-friendly. These situations make it extremely difficult to reproduce the materials by users.

2.4. Where all deliverables delivered?

All deliverables were not fully delivered to the Group properly on time. The report for the contract was submitted on time before the end of the contract, but it took nearly 3 months to finalize the report. The semi-final report was shared through emails which did not cover whole participants at the 2019 February meeting, as it was sent to the participants of the 2018 SWO meeting, using the participants contact information available from the 2018 SWO report. The final report was only available to all members at the 2019 February meeting just after the meeting started. This fact made difficult for the Group to check whether all deliverables were properly delivered to the Group or not. In addition to the above, a summary report only was provided to the Group and it is difficult to evaluate including the nine OMs test run for the Group during the meeting.

### 3. Review of the technical (OM) aspects of the Final Report and Deliverables

The Contractor work used the 2017 stock assessment model base case Stock Synthesis (SS) configuration to create an additional eight operating models. The work presents model fitting diagnostics in order to evaluate the reliability of the OMs for their use in the NSW MSE. The work focuses mostly on model diagnostics of the OMs rather than subsequent MSE evaluation. Much of the text is general and background to MSE and is at times quite brief on the details of interpreting the results of the actual work completed.

The Contractor noted that the lack-of-fit to the data is mostly attributable to model misspecification with little to no mention of the contribution from data observation error. This is not necessarily consistent with the fact that both the SS (fully integrated) and the JABBA (Bayesian surplus production) models used for the 2017 assessment arrived at very similar estimates of stock status and yield at MSY in 2016, as well as those estimates from past assessments using the ASPIC (stock production) model. Assessment models not fitting the available data well is a feature common to all ICCAT assessment effort and should be considered as part of the overall uncertainty of the MSE process. The author seems to be concluding that since the OMs do not fit the data as well as we would like, these cannot be used for a reliable MSE. But both process and observation are part of the overall uncertainty of the assessment process.

- 1) For this work to be reproducible, the nine SS input files should be made available on the Git-hub site. If there are specific issues related with data storage limitations at github (e.g., limits in file sizes) then those files should alternatively be stored by the Secretariat. Additionally, a road map, containing which folders/files is in use for each analysis, should be available, so that any can reproduce the analysis with the same steps as the authors.
- 2) The Final Report did not contain enough detail to be able to independently reproduce several of the OMs. For instance, although steepness was one of the major axis of uncertainty, the values used were not explicitly reported. Exactly how selectivity domed-shaped or logistic was achieved was also not explained (i.e. parameterization).
- 3) The rounding of the values related to Virgin and BMSY (Table 6) to the nearest 1000 made for very imprecise interpretations and comparisons and validations, more precise numbers should be reported
- 4) Examination of the control file for OM 9 (“down weighted length compositions (0.1)”) shows that, rather than down weighting the lengths via the effective sample size (as was agreed in the Species Group meeting in September 2018), they were down weighted by decreasing the lambda on the length compositions from 1.0 to 0.1. This could have been an alternative to variance re-weighting shortcut; however these are two entirely different methods that give entirely different results. Furthermore, at the same time the length lambdas were decreased to 0.1, the author also decreased all abundance indices lambdas and parameter priors were also decreased from 1.0 to 0.1. Therefore, both the lambdas on length composition and the abundance indices were down-weighted. Any data component not specified in the list remained at the default lambda of 1.0. The data sources utilized and remaining at the default lambda of 1.0 included mean weights, catch, initial equilibrium catch, and recruitment deviations. In summary, this OM is in error, the configuration needs to be corrected and the OM re-run before any conclusions can be made.
- 5) The final report by the Contractor claims that the OM performed poorly with regard to a retrospective analysis (page 20). However, the OM used to exemplify this performance was OM 9 (Table 7). This is the OM that was improperly configured as mentioned above. Contrary to this report finding, a presentation from the 2017 SWO assessment meeting (SCRS/P/2017/023, slide 32) showed the lack of any retrospective pattern for the base model even when dropping the last 8 years. As this is a basis of concern in the report this contrast should be investigated.

6) Despite the user defined value of “final convergence criteria” standard of 0.0001, the use of this value as a strict cutoff for “good” versus “poor” convergence is not appropriate (Table 8). To suggest that 1.4E-04 is “poor” while 1.0E-04 is “good” over emphasizes a trivial difference. In fact, it is easily argued that all gradient values in Table 3 are very satisfactory. The inversion of Hessian is a far better indicator of satisfactory convergence.

7) The final conclusion of the abstract is confusing:

A potential problem was that although the implied values of  $r$  and  $K$  were within plausible ranges the OM production function was highly skewed and hence  $BMSY$  could be below the limit reference point ( $B_{lim}$ ). This behaviour is mainly determined by parameters that are fixed (i.e.  $M$  and steepness) and has major implications for the assessment of the risk posed to the stock by harvesting.

The way the first sentence reads it is not at all clear what it is intended to convey. If the limit reference point ( $B_{lim}$ ) is at  $B/BMSY = 0.40$  then it is nonsensical to suggest that it can be less than  $BMSY$ . Given the suggested importance of this conclusion, the author should be much clearer as to the intended consequences of this statement. Regarding the values of  $BMSY/B_0$  being low, the range of values in Table 6 are not so different from those from the swordfish assessments in the western Pacific (0.16) and those in the Indian Ocean (0.238).

Overall the technical aspects have one major error (OM 9), one important conclusion that needs clarification or justification, and more details concerning the methods so that it can be duplicated by reading the report.

#### 4. Shiny app evaluation

##### *Shiny Application aim*

To explore the results from simulation testing of alternative Management Procedures for a range of Operating Models that represents uncertainty about resource dynamics with particular emphasis in communicating the MSE process in a succinct and visual form.

##### *Technical*

- Hosted at [www.shinyapps.io](http://www.shinyapps.io) (www.shinyapps.io), RStudio hosting service for Shiny apps.
- The application is hosted at its own [URL](http://pl202.shinyapps.io/Swordfish_MSE_Vis/):
- [https://pl202.shinyapps.io/Swordfish\\_MSE\\_Vis/](https://pl202.shinyapps.io/Swordfish_MSE_Vis/), users can visit the app.
- Comprehensive information (including the R code necessary to turn the raw MSE results into the graphs and tables shown in the app.) at: [http://rpubs.com/pl202/Documentation\\_NATL\\_Swordfish\\_app](http://rpubs.com/pl202/Documentation_NATL_Swordfish_app).

##### *Application content*

The application is structured in four main panels:

- **UNCERTAINTY**: By means of an infographic approach, it is depicted the general context of uncertainty out of which various scenarios for testing management procedures are usually constructed. The modelled sources of uncertainty (five in the current version) are highlighted by solid colours in the image and by bold text in the key.
- **RELIABILITY**: Shows a visual key that qualitatively addresses main concerns such as model inputs in terms of data and knowledge, as well as a qualitative key for model validation results.
- **RESULTS**: Summary of simulation results by means of a table giving an overview of the performance of all management procedures according to several performance metrics (four in the current version) under all the operating models. The comparison between the base case OM and a selected scenario is also implemented.

- **TRAJECTORIES:** In order to communicate volatility over time, shows dynamic realizations of individual trajectories of catches and biomass for the base case OM and a given Management Procedure.

*Performance metrics currently implemented in the app.*

- **Kobe Green:** probability that in the future the stock will be in the green Kobe quadrant (SSB is above  $SSB_{MSY}$  and  $F$  is below  $F_{MSY}$ ).
- **Catch:** probability that catch is above 80\% of  $Catch_{MSY}$ .
- **Safety:** probability that the stock is above the LRP (>20 %  $SSB_{Virgin}$ ).
- **Stability:** which is represented by proximity to a 100 % or by  $[100\% - \text{coefficient of variation (CV)}]$ , to make all measures comparable (ideally all measures should be close to a 100 %).

*Evaluation*

- Overall, the application fits the purpose for which it is designed. It is informative, accessible and user-friendly.
- The content and expected results are properly documented in the app. (In addition, more detailed information is provided in an external link).
- From the point of view of functionality, all links work as expected (no broken links).
- From the point of view of usability, the site is easy to navigate, instructions provided are clear and satisfy its purpose.

*Further development*

- Inclusion of more detailed information on the tested sources of uncertainty implemented in the MSE process. An additional panel with the definition of the tested scenarios including the actual values of the parameters.
- Without prejudice to the simplicity in communicating the results, inclusion of alternative performance metrics as well as graphics for comparison between scenarios.