

**RAPPORT DE LA RÉUNION INTERSESSIONS DE 2020
DU GROUPE D'ESPÈCES SUR L'ESPADON DE L'ICCAT**
(en ligne - 16-19 mars 2020)

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 par la Commission.

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

La réunion s'est tenue en ligne en raison de l'épidémie de coronavirus (COVID-19), qui touchait particulièrement Madrid et a obligé le Secrétariat de l'ICCAT à fermer. Par conséquent, il a été décidé d'organiser une réunion en ligne du 16 au 19 mars 2020. Le Dr Rui Coelho (UE-Portugal), coordinateur du Groupe d'espèces sur l'espadon («le Groupe») et président de la réunion, a ouvert la réunion et souhaité la bienvenue aux participants. Le Dr Miguel Neves dos Santos (Secrétaire exécutif de l'ICCAT) a souhaité la bienvenue aux participants, a remercié tous les participants pour les efforts déployés pour assister à la réunion à distance, s'est excusé pour les éventuels inconvénients causés et a noté que c'était également l'occasion pour que le SCRS teste d'autres moyens de travailler pendant la période intersessions.

Le Secrétariat a fourni des informations sur l'utilisation de la plate-forme en ligne pour la réunion (Microsoft TEAMS). Le Président a procédé à l'examen de l'ordre du jour qui a été adopté avec de légères modifications (**appendice 1**).

La liste des participants se trouve à l'**appendice 2**. La liste des documents et des présentations 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, M. Ortiz, J. Garcia
Point 3	K. Gillespie, D. Rosa
Point 4	K. Gillespie, R. Coelho, M. Neves dos Santos
Points 5, 6	A. Hordyk, N. Taylor
Point 7	F. Garibaldi, G. Tserpes, A. Kimoto
Point 8	M. Neves dos Santos
Point 9	R. Coelho, G. Tserpes, M. Neves dos Santos

2. Examen des statistiques des pêcheries

Le Groupe a passé en revue 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 présentés individuellement. Les **tableaux 1 (a à c)** présentent les catalogues respectifs du SCRS sur la disponibilité des données halieutiques pour la période allant de 1989 à 2018.

2.1. Données de la tâche I (prises nominales)

Pour les trois stocks d'espadon (SWO-N, SWO-S et SWO-M), diverses révisions ont été apportées par rapport aux statistiques sur l'espadon correspondantes adoptées lors de la réunion annuelle de 2019 du SCRS. Ces révisions comprenaient l'élimination du groupe d'engins non classés «UN» (engins UNCL et SURF, reclassés avec l'engin correct, conformément aux travaux effectués avec d'autres espèces telles que les istiophoridés).

Certains ajustements ont également été apportés aux codes de flottille au sein de chaque CPC de pavillon, aux engins avec l'élimination des codes d'engins LL historiques supprimés par le SCRS (LLHB, LLFB, LLMB) en les reclassant dans les nouveaux codes LL («LLSWO», «LL-surf», etc.) et, quelques corrections mineures des codes d'engins en dehors des séries de captures complètes. Pour combler l'écart des séries de captures incomplètes, les estimations temporaires (reports) ont été calculées comme la moyenne des trois années précédentes de captures. Comme recommandé par le SCRS, tous les reports sont toujours préliminaires et doivent être remplacés par des statistiques officielles dans les plus brefs délais.

Toutes les corrections ont été adoptées et saisies dans la base de données ICCAT.

SWO-N (stock d'espadon de l'Atlantique Nord)

Les séries de captures des engins non classifiés «UNCL» corrigées étaient les suivantes: Liberia (GILL: 1980-98), NEI-ETRO (LL: 1986-1993) reclassées ensuite en NEI-MIX (captures NEI provenant des captures LL liées au pavillon estimées dans le passé au moyen du programme de documents statistiques SWO de l'ICCAT: SWO-SD), UE-France (TRAWPP: 1996-97, 2004-05, 2007-08), UE-Portugal (LL-surf: 2016-18) et Saint-Vincent-et-les Grenadines (LL: 1990-99). Les principales corrections des engins ont été apportées à l'UE-Espagne (1978: changement de TRAW à TRAP), à la flottille UE-Portugal de Madère (1980-85: BB à HAND; 2001-18: LL à LLALB) et au Maroc (1990: LL à LLSWO). Enfin, certains reports ont été estimés pour UE-Espagne (flottille BB des Canaries : 1998; GILL: 1995), Maroc (TRAP: 1985, 2005 et 2010; LLSWO: 1998), Saint-Vincent-et-les Grenadines (LL: 2007), URSS (LL: 1981, 1983, 1988-89) et Royaume-Uni-Bermudes (LLSWO: 2017-18).

SWO-S (stock d'espadon de l'Atlantique Sud)

Les séries de captures des engins non classifiés «UNCL» corrigées étaient les suivantes: Argentine (LL: 1990; TRAW: 1991-94), Brésil (LL-surf: 2004, 2006-11), Nigéria (GILL: 1983-84, 1992, 1996), NEI-ETRO (LL: 1986-93) également reclassées en flottille NEI-MIX, Togo (GILL: 1985-96) et URSS (PS: 1981, 1984). Les principales corrections des engins ont été apportées au Brésil (1961-95: changement de LLHB à LL; 1990-95: LLMB fusionné avec LL-surf), à l'Afrique du Sud (1998-03 et 2014-19: LL à LLSWO) et à l'URSS (1964-85: LLMB à LL). Deux années de captures (2006 et 2009) d'UE-RU déclarées comme des captures de SWO-S ont été réaffectées au stock SWO-N pour compléter la série LL respective. Enfin, les reports estimés pour SWO-S correspondaient à l'Argentine (LL: 1978-81 et 1983-84) et au Bénin (GILL: 1983).

Le document SCRS/2020/022 présentait également une révision complète de la série de captures GILL de Côte d'Ivoire de SWO-S, couvrant la période 1984 à 2018. Ces informations étaient déjà disponibles dans les captures de la tâche 1, mais en raison de certaines divergences au cours des dernières années, le Groupe a accepté cette révision. Celles-ci ont été incorporées dans l'ICCAT-DB en tant que statistiques officielles.

SWO-M (stock d'espadon de la Méditerranée)

Les données de capture de SWO-M ont fait l'objet de révisions importantes. Une grande partie des prises historiques d'espadon de la Méditerranée n'a pas d'engin associé (engin UNCL pour 48% des prises totales dans les années 60, 44% dans les années 70 et 35% dans les années 80). Le Groupe a considérablement amélioré la distinction des engins de pêche pour l'espadon de la Méditerranée ces dernières années, particulièrement en ce qui concerne les trois dernières décennies (engins UNCL à hauteur de 7% des prises totales dans les années 90, 10% dans les années 2000 et 2% dans les années 2010). Avec la collaboration des scientifiques nationaux, le Groupe a pu réviser la majorité des séries de prises sans engin des premières décennies, en réallouant ces prises « UNCL » à un ou plusieurs engins ou en les divisant. Les séries de captures des engins non classifiés «UNCL» corrigées étaient celles de l'Algérie (GILL: 1990-97), de la flottille italienne pêchant dans le détroit de Sicile (petites captures de HARP: 1995, 2000, 2014-15) et de la Libye (LL: 1965-68). Les principales corrections des engins concernaient l'Algérie (1990-09:LL/ LL-B: fusionné comme LLSWO), UE-Chypre (1990-09: LL à LLSWO), UE-Espagne (1950-18: LLHB à LLSWO), UE-France (2015: LL-dérivée fusionné avec LL), UE-Grèce (1981-99: LL à LLSWO), UE-Italie (1968-84: LL/LLHB fusionné comme LLSWO), le Maroc (2006-11: GILLSWO à GILL; 1961-11: LL à LLSWO), le Japon (1972-89: LLHB à LL) et la Turquie (2003-07: LL à LLSWO). La série de captures LL-surf de l'UE-Portugal (continental) (2000-06) a également été réaffectée à la flottille LL de Madère. Pour combler certaines lacunes identifiées dans quelques séries de captures, le Groupe a estimé les reports pour la Tunisie (LL en 1980) et l'UE-Chypre (LLBFT: 2015 et 2016).

Avec les nouvelles informations obtenues dans le cadre d'un projet de récupération de données de l'ICCAT (SCRS/2020/020, avec des captures partielles de HARP, GILL et LL entre 1972 et 1989), le Groupe a tenté de résoudre le problème en suspens des séries de captures UNCL de l'UE-Italie (voir Anon., 2019) couvrant la période 1984-1991 et les séries de captures manquantes ou partiellement incomplètes de HARP et GILL entre 1960 et 1983.

Les captures HARP obtenues dans SCRS/2020/020 (1972 à 1989, ci-après captures partielles) représentent en moyenne 2,2% des captures HARP totales de l'UE-Italie entre 1972 et 1983. Les captures HARP manquantes globales de la période 1984-89 ont été obtenues en divisant les captures partielles par 0,022. Pour 1990 et 1991, des reports ont été appliqués. Cette nouvelle série de captures HARP a ensuite été déduite de la série de captures UNCL (1984-91).

Le mode de fractionnement de la série de captures UNCL résultante (1984-91) a donné lieu à diverses discussions et possibilités. Au moyen des informations fournies par des scientifiques italiens concernant ces pêcheries du début des années 70, le Groupe a pu adopter une estimation préliminaire. Le système d'octroi de permis en Italie dans les années 70 était principalement basé sur un permis multi-engins, ce qui ne permettait pas un nombre de navires approprié pour une pêcherie donnée, exception faite peut-être uniquement de la flottille utilisant le harpon. Selon les connaissances existantes, il existait une tradition de pêche à la palangre de l'espadon adulte dans quelques ports, le long de la côte sicilienne ionienne, dans le port de Marsala (ouest de la Sicile) et le long de la côte tyrrhénienne, avec quelques autres navires dans certaines parties de l'Italie. La pêche LLSWO a été mise en œuvre dans certains ports ioniens des Pouilles à la fin des années 70. À cette époque, des centaines de petits navires opéraient également avec des palangriers côtiers en automne, ciblant de manière traditionnelle des espadons d'âge 0 destinés aux marchés locaux, et ces captures n'étaient pas officiellement enregistrées (à l'exception de certains programmes de recherche à la fin des années 80 et au début des années 90), car elles ne respectaient pas non plus les normes de taille minimale. Les captures d'espadon réalisées à la palangre au cours de cette première décennie représentaient environ 30% en poids du total des captures italiennes, mais un pourcentage plus élevé en nombre de poissons capturés.

La majorité des navires pêchaient avec des filets dérivants (GILL), principalement dans la mer Tyrrhénienne, mais aussi dans la mer Ionienne avec peu de navires en Ligurie et dans le sud de la mer Adriatique. GILL était beaucoup plus efficace économiquement que LL et les captures étaient assez abondantes à cette époque, principalement avec des poissons de taille moyenne à grande. Le nombre de navires utilisant des filets dérivants a considérablement augmenté au fil des ans, passant de quelques centaines à plus de 500 au total, atteignant un pic de 772 en 1997. Il n'y a pas d'informations détaillées sur l'évolution précoce des prises au moyen de LLSWO et de GILL, car les statistiques détaillées de la pêche en Italie n'ont commencé qu'en 1982, avec le programme PESTAT. Les prises avec GILL étaient considérablement élevées, même si la pêche était concentrée au printemps et en été. Par conséquent, en omettant les détails de la progression par année, la proportion pourrait être évaluée à environ 70% pour la pêche au filet dérivant au cours de ces premières années.

Le Groupe a convenu d'estimer les captures d'espadon italiennes manquantes comme suit: pour la période de 1972 à 1991, la série de captures GILL a été obtenue comme représentant 70% du total des captures LL et UNCL (après avoir décompté HARP) et les séries de capture LL pour les 30 % restants du total. Entre 1972 et 1983, la série de captures GILL jusqu'ici inexistante a été obtenue en divisant les captures actuelles de LL par 0,70 (une approximation des captures combinées de LL et de GILL inconnues), ce qui fait que les estimations de GILL représentent environ 60% des nouvelles captures annuelles combinées LL et GILL. Pendant cette période, les captures de LL ont été maintenues sans aucun changement. La nouvelle série estimée de captures de GILL a augmenté les captures nominales totales de la tâche 1 entre 1972 et 1983, d'environ 4.500 t en moyenne par an. La comparaison de T1NC pour l'espadon de la Méditerranée avant et après les nouvelles estimations est présentée dans la **figure 1**.

Il existe cependant certaines séries de captures importantes pour lesquelles le Groupe n'a pas pu trouver de solution appropriée:

- 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 récupération complète de toutes les séries de captures de GILL et de LL) une double comptabilisation de ces captures.

Ce Groupe devrait poursuivre ses efforts pour traiter et résoudre ces problèmes à l'avenir.

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

Le document SCRS/2020/022 présentait une série de captures révisée (1984-2018) pour la pêcherie artisanale au filet maillant d'espadon du Sud 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 a été adoptée et est incluse dans T1NC mettant ainsi à jour la série existante. La discussion plus avant sur ce document est présentée à l'**appendice 4**.

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

Comme indiqué dans les catalogues du SCRS sur l'espadon (**tableaux 1 a à c**), les deux stocks de l'Atlantique ont été relativement bien couverts au cours des 30 dernières années (1989-2018), le SWO-N (ponctuation= 7,6) présentant un niveau légèrement meilleur que celui de SWO-S (ponctuation= 6,8). Le stock méditerranéen (SWO-M) s'est amélioré grâce à la récupération de certaines séries de captures T2CE et T2SZ entre 1972 et 1989 (amélioration de la ponctuation de 3,9 en 2019 à 4,4). Cependant, d'importantes lacunes existent 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/2020/020 présentait un résumé du projet de récupération des données des pêcheries italiennes d'espadon (HARP, GILL et LL) réalisées entre 1972 et 1989 en mer Méditerranée. La prise et l'effort et les fréquences de taille/poids ont été analysées et incluses dans le système ICCAT-DB. Ces informations étaient cruciales pour résoudre la série de captures italienne UNCL (et la série GILL manquante) entre 1972 et 1989. Il sera également utilisé dans les fichiers d'entrée pour l'évaluation des stocks.

En ce qui concerne les informations sur les tailles, le Secrétariat a présenté un résumé et une analyse préliminaire des jeux de données T2SZ et T2CS disponibles pour l'espadon de la Méditerranée dans ICCAT-DB (SCRS/2020/19). Cette analyse comprenait également la récupération de données sur les tailles des pêcheries italiennes de 1972 à 1989 (SCRS/2020/20). L'échantillonnage de tailles de l'espadon de la Méditerranée est relativement suffisant depuis 1990 pour les deux principaux engins de pêche (palangre et filet dérivant). T2CS est disponible depuis 1976, mais seulement pour une flottille (UE-Espagne) et depuis 2000 pour 7 CPC sur 20 qui ont déclaré des captures de SWO-M. Cependant, par rapport aux données de T1NC, les données de T2CS déclarées ne représentent pas toujours la CAS total pour les principales flottilles et, dans la plupart des cas, les données de T2CS soumises représentent un faible pourcentage du total des débarquements déclarés. En conclusion, avant d'estimer globalement la CAS ou le CAA, un examen approfondi des données disponibles en collaboration avec des scientifiques nationaux est recommandé.

Les échantillons de tailles proviennent principalement des flottilles opérant à la palangre (88%) et au filet dérivant (11%). Globalement, douze flottilles pavillon/engin représentent 96% des captures totales depuis les années 80 (**tableau 1C**) et il est recommandé d'utiliser les données de taille de ces flottilles pour caractériser les distributions de la prise par taille. Il a été noté que, en ce qui concerne l'engin de pêche de

la palangre par exemple, il existe différentes stratégies de pêche entre les flottilles ciblant l'espadon et celles ciblant le thon rouge en Méditerranée, ce qui se traduit par différentes distributions de la prise par taille. Il a également été noté que les données de taille des années 80 sont rares et montrent moins d'informations pour le même engin/flottille par rapport aux années 90 lorsque suffisamment de données étaient fournies. Ainsi, le Groupe recommande d'utiliser principalement les données de taille après 1990. En outre, l'analyse montre qu'un intervalle de taille de 5 cm a été utilisé pour les échantillons de fréquences de taille de l'espadon de la Méditerranée.

Les données du Programme d'observateurs nationaux recueillies par le biais du formulaire ST09-DomObPrg (ci-après données ST09) constituent une autre source d'informations sur la taille également compilée par l'ICCAT. En raison des changements apportés à la structure du formulaire (quatre versions depuis 2014, y compris la nouvelle version 2020 de ST09), l'ICCAT dispose désormais de quatre modèles de base de données différents. Toutes les informations communiquées par les CPC depuis 2015 ont été intégrées dans les bases de données en 2019. Cependant, en raison des structures incompatibles et de la nécessité de valider et d'harmoniser toutes les informations reçues, y compris la demande de renvoi des données ST09 les plus récentes de 2017 et 2018 (ce travail devrait nécessiter 3 mois de travail supplémentaires), le Secrétariat ne peut actuellement pas fournir de type de jeu de données ou de catalogue de données ST09. Cependant, le Secrétariat s'est engagé à présenter à la réunion annuelle du SCRS une fiche informative et un catalogue (conformément aux fiches informatives/ catalogues standard du SCRS pour les tâches 1 et 2) et une structure de jeu de données à des fins de diffusion générale.

2.3 Données de marquage

Le Secrétariat a présenté un résumé du marquage conventionnel SWO mis à jour en termes de nombre total de registres, de registres valides et de registres en cours d'examen. Le **tableau 4** montre les rejets et les récupérations par an et le **tableau 5** montre le nombre de récupérations regroupées par nombre d'années en liberté.

Le Secrétariat a fourni des démonstrations de deux outils de visualisation cartographique (visualiseurs). Le premier (**figures 3**) montrait les mouvements apparents d'espadons remis à l'eau et récupérés avec des animations. Dans ce visualiseur cartographique, l'utilisateur peut sélectionner la source des données (remise à l'eau ou récupération) et le mois. Le deuxième visualiseur (**figures 4**) montre toutes les couches GIS créées à partir des données de marquage: Points de remise à l'eau, points de récupération, lignes de mouvement apparentes entre les positions de remise à l'eau et de récupération, ainsi que les données groupées dans une grille de 5x5 degrés. Les options disponibles de ce visualiseur sont les suivantes: 1) Activation ou désactivation des couches 2) Visualisation du nombre de registres des remises à l'eau et récupérations dans chaque cellule. 3) Affichage des informations dans une boîte de dialogue.

De plus, pour la réunion, une base de données géographiques «iccat_swo.gpkg» (géopackage) a été créée avec toutes les couches GIS associées stockées. Par ailleurs, un projet GIS a été créé («swo.qgz») avec QGIS (logiciel de traitement des informations géographiques diffusées librement <https://www.qgis.org>). Ce projet (capture d'écran à la **figure 5**) a été présenté au Groupe en mettant l'accent sur le fait que ce logiciel peut être utilisé pour visualiser et interroger les données de marquage géospatiales de l'espadon. Le Groupe a reconnu le travail du Secrétariat et le potentiel de la base de données géographiques créée et du logiciel QGIS, qui augmente dans une large mesure la capacité d'analyse géographique.

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

Le document SCRS/2020/025 faisait état des détails de la deuxième phase du programme d'échantillonnage biologique et de l'analyse associée réalisée jusqu'à présent. La représentativité de l'échantillonnage par rapport aux modèles spatiaux et temporels dans les données de capture récentes a été examinée. Des échantillons ont été obtenus à partir d'une large gamme temporelle et spatiale ; cependant, certaines lacunes concernant la couverture spatio-temporelle.

Il a été demandé au Groupe de soutenir la poursuite de l'échantillonnage dans les zones suivantes: dans l'Atlantique Nord, dans les eaux proches des îles Canaries, le centre de l'Atlantique (BIL92C), les Caraïbes et le golfe du Mexique; dans l'Atlantique Sud, le long d'une bande océanique s'étendant du Brésil à la Namibie le long de la latitude 30°S; et en Méditerranée, près d'une zone de mélange potentielle proche du détroit de Gibraltar, le long du littoral de l'Afrique du Nord et en Méditerranée orientale. Il a été noté que pour la plupart des zones océaniques, un échantillonnage supplémentaire est requis au quatrième trimestre de l'année (d'octobre à décembre). Des mises à jour spécifiques sur les composantes du projet sont présentées dans des documents/présentations spécifiques dans les sous-sections suivantes.

Le Groupe a reconnu les progrès accomplis jusqu'à présent concernant la collecte d'échantillons pour le projet de biologie et a réitéré la nécessité de poursuivre ces travaux. Le Groupe a noté que les analyses porteront sur des questions pertinentes à la fois pour l'évaluation des stocks et pour les axes d'incertitude dans la MSE.

3.1 Structure des stocks (basée sur les données de génétique, de morphologie et de marquage)

La présentation SCRS/P/2020/006 montrait les résultats du séquençage, assemblage et annotation génomique de *novus X. gladius* et de l'analyse phylogénomique comparative. Le génome de l'espadon *Xiphias gladius* a été séquençé, assemblé et annoté. Les auteurs ont ensuite discuté des résultats de leur analyse génétique des populations. La technologie de séquençage réduit du génome après digestion enzymatique (ddRAD) a été appliquée pour évaluer les différences intra et inter-population entre 25 spécimens de l'Atlantique Nord et 71 de la Méditerranée. Les auteurs ont noté que des analyses supplémentaires de ddRAD sont en cours pour évaluer les différences génétiques entre les populations d'espadon de l'Atlantique Nord et Sud et de la Méditerranée. En particulier, 200 échantillons choisis en fonction des zones de pêche et du stade de maturité gonadique sont utilisés pour fournir les premières données génétiques sur la zone de mélange et de frai. Ces premiers résultats permettront d'identifier les zones potentielles de frai et de mélange qui devraient être confirmées par l'analyse d'un plus grand nombre de spécimens à l'avenir.

Le Groupe a noté que l'espadon de la Méditerranée est victime de stress en raison de la pollution et des parasites tandis que la population atlantique investit de l'énergie dans la migration et s'est demandé si cette conclusion était appuyée par l'analyse. Le Groupe a demandé pourquoi l'analyse génomique comparative était menée par rapport à des espèces de poissons lointainement apparentées pour lesquelles des données génomiques étaient disponibles. Il a été précisé que cela pourrait être dû à l'analyse génétique disponible d'autres espèces lointainement apparentées, même si le catalogue de l'ICCAT pouvait être incomplet. L'existence d'une zone de mélange dans la zone des Baléares et la possibilité que la Méditerranée ne soit pas une population unique ont également été signalées. Cependant, le Groupe a également noté que les résultats sont encore très préliminaires pour tirer des conclusions et que les analyses devraient inclure davantage d'échantillons et une description plus détaillée de la méthodologie.

3.2 Âge et croissance

Le document SCRS/2020/024 présentait les progrès de la composante âge et croissance du projet consacré à la biologie de l'espadon de l'Atlantique et de la Méditerranée. Il présentait une mise à jour du nombre d'échantillons disponibles pour l'âge et la croissance, à la fois des épines et des otolithes, ainsi que du nombre d'échantillons envoyés jusqu'à présent pour traitement. En outre, une analyse préliminaire des lectures d'otolithes a été présentée.

Il a été précisé qu'une comparaison entre les épines et les otolithes est prévue, et ce document ne présente qu'une analyse préliminaire des éléments disponibles à ce jour. La tenue d'un atelier pour définir des jeux de référence pour la détermination de l'âge des épines et des otolithes est prévue afin de pouvoir inclure des lectures des otolithes et des épines dans les futures analyses.

Le Groupe s'est demandé si l'analyse de la longueur et de la largeur des otolithes était un précurseur du rétro-calcul de la taille par âge des otolithes. Les auteurs ont expliqué qu'il n'était pas prévu de rétrocalculer la taille par âge et que cette analyse avait été réalisée pour vérifier les différences de forme des otolithes de la mer Méditerranée et de l'océan Atlantique. Une analyse de la forme des otolithes pourrait également être effectuée pour détecter les différences de stock.

Le Groupe a souhaité connaître la proportion des poissons à épines de type A dans la population et a demandé si d'autres types d'épines pouvaient être utilisés ou devaient être rejetés. Il a été noté que 90% des espadons ont des épines de type A et il a été recommandé que seul le type A soit utilisé. L'utilisation des autres types d'épines pourrait avoir un impact sur le rétrocalcul des âges compte tenu des caractéristiques de la deuxième épine par rapport à d'autres configurations d'épines. Il a été noté qu'une analyse comparative des différentes configurations des épines pourrait être effectuée pour vérifier si ces différences se traduisent par différentes lectures ou différents âges rétrocalculés.

3.3 Reproduction

La SCRS/P/2020/005 fournissait les résultats préliminaires des études de reproduction de l'espadon associées au projet de l'ICCAT sur la biologie de l'espadon. Sur les 3.048 espadons de la base de données au début du mois de mars 2020, 1.186 étaient classés comme mâles, 1.523 comme femelles et 338 de sexe indéterminé. Les estimations préliminaires de L50 pour les trois stocks étaient systématiquement inférieures à celles adoptées par le SCRS. Cependant, il convient de noter qu'un nombre important de coupes histologiques d'ovaires examinées ont montré que les femelles classées au microscope comme immatures étaient souvent incorrectement évaluées comme se développant (stade 2, matures) lors de l'utilisation des critères macroscopiques. Il a été recommandé d'augmenter l'échantillonnage d'espadons dans la mer Méditerranée et l'océan Atlantique, afin de collecter suffisamment de données pour une estimation fiable de la maturité et d'autres caractéristiques reproductives, tout comme la validation des données de maturité macroscopique au moyen de l'examen histologique des gonades.

Le Groupe a reconnu le travail accompli à ce jour sur ces études sur la reproduction, particulièrement compte tenu des délais courts de ce sous-projet. Il a été noté que davantage de femelles étaient présentes pour cette analyse, mais cette relation peut varier selon le lieu et le moment de l'échantillonnage par rapport au mouvement des différentes composantes du stock. Le ratio observé pourrait également être dû à des différences dans la gamme de tailles, car les mâles ont des taux de croissance différents et sont plus petits que les femelles. Il a été noté que dans la littérature disponible, à savoir les études utilisant des échantillons de la pêche au harpon, le rapport femelles/mâles est généralement plus faible pendant la période de frai. Il a également été mentionné que l'analyse pourrait prendre en considération les différences entre les engins, mais il a été précisé que pour ce projet, tous les échantillons prélevés jusqu'à présent proviennent de palangriers.

3.4 Déplacements

Le document SCRS/2020/023 présente une brève mise à jour du marquage de type satellite de l'espadon. Jusqu'à présent, des marques MiniPAT ont été apposées sur 9 spécimens dans l'océan Atlantique dans le cadre de ce projet collaboratif. Les marques acquises restantes sont retournées au fabricant en raison d'un problème de batterie défectueuse. Sur les neuf marques déployées, quatre spécimens ont montré une mortalité suivant la remise à l'eau, trois marques se sont détachées prématurément, une marque a atteint le déploiement prévu et une marque pop-up ne s'est pas encore détachée. Des séries de profondeurs et de températures ont été présentées pour les quatre spécimens qui n'ont pas été victimes de mortalité suivant la remise à l'eau.

Le Groupe a noté que le marquage concernait un petit échantillon de spécimens. Les mouvements verticaux d'un spécimen marqué qui est resté principalement à la surface pendant une durée de déploiement de 8 jours ont été notés, car ce spécimen ne présentait pas le schéma de migration verticale quotidien normal, étant en surface pendant la nuit et dans les eaux plus profondes pendant la journée. Il a été suggéré que ce poisson pourrait être blessé et ne présenterait donc pas le schéma vertical habituel. Dans les études précédentes, une période d'adaptation après le marquage a été observée, les poissons restant à une profondeur relativement faible (Abascal et al., 2010). De plus, des travaux antérieurs ont montré que des différences entre les juvéniles et les adultes avaient été identifiées, les juvéniles passant plus de temps à des profondeurs plus faibles (Braun et al., 2019). Dans ce cas, ce poisson était de taille similaire aux autres poissons marqués dans cette étude et la durée de déploiement était courte (8 jours), mais lors de la libération après le marquage, il n'a montré aucun signe de mortalité et il n'est pas possible de connaître le sort du spécimen après la date de détachement de la marque. Il a été noté que la profondeur de la couche de mélange pourrait être prise en considération pour vérifier la relation possible entre les déplacements verticaux et la profondeur de la couche de mélange.

En ce qui concerne les mouvements horizontaux, on s'est demandé si les poissons qui présentaient des schémas différents, se déplaçant vers le nord ou le sud, étaient de tailles différentes ou avaient été marqués à différentes saisons, ce qui pourrait expliquer cette différence, mais ce n'était pas le cas, les deux poissons étaient de tailles similaires et marqués pendant la même saison. Il a été noté que certains des mouvements horizontaux étaient compatibles avec la recherche de nourriture le long des fronts et l'importance d'utiliser les données des marques pour standardiser les séries temporelles de CPUE par l'élaboration de modèles d'habitat a été reconnue. Par conséquent, le Groupe a demandé que ces données soient incluses dans l'entrepôt de données de marquage électronique de l'espadon tenu par l'ICCAT.

La SCRS/P/2020/007 a fourni quelques résultats préliminaires d'un projet de collaboration mené entre les États-Unis (NOAA) et l'UE-Portugal (IPMA) sur le marquage au moyen de marques-archives pop-up reliées par satellite de l'espadon de l'Atlantique. Entre 2015 et 2019, 11 MiniPAT ont été apposées sur des espadons à partir de palangriers portugais près de la limite actuelle entre les stocks Nord et Sud de l'espadon. La présentation a fourni cinq trajectoires de poissons, y compris les profils de profondeur et de température du comportement de plongée. La plongée maximale globale observée était de 1.480 m, par un espadon de 115 cm marqué en août 2015 (à 14,3°N et 25,3°O), ce qui est une plongée de plus de 600 m que la deuxième plongée la plus profonde observée pour ce poisson.

Les auteurs ont noté que ces déploiements ont fourni des données utiles sur les déplacements et l'utilisation de l'habitat. Cependant, la mortalité élevée après la remise à l'eau et (plus récemment) les faibles performances de la batterie des PSAT ont sérieusement entravé la collecte de données.

Le Groupe a noté des plongées très profondes d'un spécimen, qui sont également observées chez d'autres espèces, par ex. l'albacore et le thon rouge. Ces plongées profondes peuvent provoquer un détachement prématuré des marques, car actuellement les nouvelles marques sont programmées pour se libérer à des profondeurs beaucoup plus faibles afin de ne pas endommager la marque. Le Groupe a suggéré de discuter avec le fabricant des marques des implications de la limite de profondeur actuelle liée au dispositif de libération automatique.

3.5 Distribution des tailles/sexes

Aucune mise à jour n'a été présentée au titre de ce point.

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

Le Secrétariat a fourni une brève explication sur la décision de la Commission de financer les activités du plan de travail 2020. Il a noté que jusqu'au 31 mars 2020, des fonds de 2019 étaient encore disponibles pour le marquage et le projet sur la biologie (*Contrat de courte durée portant sur le prélèvement d'échantillons biologiques d'espadon aux fins d'études sur la croissance, la maturité et la génétique*). Les fonds au titre de 2020 ont été dégagés par la Commission et comprenaient une contribution volontaire de l'UE, via un accord de subvention pour le renforcement de la base scientifique sur laquelle reposent les décisions prises par l'ICCAT.

Le budget scientifique proposé pour l'espadon en 2020 s'élève à 355.000 €, ce qui représente 85% de la demande faite par le SCRS et une augmentation de près de 20% par rapport aux fonds disponibles en 2019. Les fonds disponibles pour développer le plan de travail concernant l'espadon en 2020 sont répartis comme suit :

<i>Activité</i>	<i>Montant (€)</i>
Marquage électronique	30.000
Étude sur la biologie de la reproduction	25.000
Étude sur l'âge et la croissance	40.000
Études génétiques aux fins de la différenciation des stocks	90.000
Collecte et envoi d'échantillons	35.000
Atelier sur calibration inter-laboratoires pour la lecture de l'âge et la validation histologique	25.000
Études sur d'autres pêcheries liées à l'espadon (y compris la récupération des données)	20.000
MSE N-SWO	90.000
Total	355.000 €

Afin de tirer le meilleur parti des fonds disponibles, le Secrétariat a également informé le Groupe qu'un contrat avait récemment été signé visant à poursuivre le processus MSE de l'espadon de l'Atlantique Nord, conformément à la feuille de route adoptée par la Commission lors de la réunion annuelle de 2019.

En ce qui concerne les autres activités du plan de travail 2020, le Groupe a discuté et convenu des points suivants :

Marquage électronique

Le Secrétariat a fourni une brève explication des problèmes technologiques des deux lots de P-SAT de Wildlife Computers achetés et de l'incertitude quant au moment où le problème lié au problème de la batterie sera résolu. Il a été demandé au Secrétariat de procéder à l'achat de marques de type X de Microwave Telemetry. En outre, il a été suggéré de déployer de nouvelles marques de type X ainsi que les marques miniPAT disponibles dans la même zone et au même moment pour permettre la comparaison des performances des marques. Les marques de type X devant être préprogrammées par les fabricants, le Groupe a accepté de demander une durée de déploiement de marques pop-up prédéfinie de 180 jours, et de demander que le «détachement en profondeur d'urgence» soit porté à au moins 1500-1700 m (au lieu des 1250 m habituellement programmés, étant donné que l'espadon peut faire des plongées plus profondes que 1250m).

Étude sur la biologie (reproduction, détermination de l'âge et génétique)

Après avoir examiné les résultats obtenus (cf. point 3), le Secrétariat a souligné la nécessité d'élaborer de nouveaux termes de référence pour pouvoir signer un nouveau contrat dès que possible. Le Groupe a élaboré ces termes de référence pour la troisième année de l'étude, qui figurent à l'**appendice 5**.

Études liées à la pêche (récupération des données pour la Méditerranée)

Le Secrétariat a informé le Groupe que le consultant qui avait été engagé pour récupérer les données sur les pêcheries d'espadon de l'UE-Italie pour la période antérieure à 1990, avait récemment indiqué détenir des données similaires sur les pêcheries palangrières de l'UE-Italie dans la mer Ionienne pour la période 2012-2019. Un petit groupe (composé de George Tserpes et Fulvio Garibaldi) a été désigné pour évaluer la nécessité et la possibilité de poursuivre la récupération des données relatives aux pêcheries d'espadon. Ce petit groupe doit également élaborer et fournir au Secrétariat les termes de référence respectifs.

Enfin, le Secrétariat a informé le Groupe de la suggestion faite lors de la réunion sur le processus et le protocole du SCRS de 2020, invitant le Groupe à développer un programme sur l'espadon capable d'intégrer toutes les activités de recherche. Ce programme, qui devrait être intégré dans le nouveau plan stratégique de recherche du SCRS pour la période 2021-2025, devrait avoir pour principaux objectifs de réduire l'incertitude dans les évaluations des stocks d'espadon et les processus MSE et d'améliorer les avis scientifiques formulés à la Commission. Le Groupe a identifié des scientifiques nationaux qui ont coordonné les travaux en cours (Rui Coelho, George Tserpes, Kyle Gillespie, Daniela Rosa et Fulvio Garibaldi) et Miguel

Neves dos Santos du Secrétariat, qui serait chargé de préparer un projet de proposition à présenter lors de la réunion de septembre 2020 du Groupe d'espèces. Cette proposition prendra en considération un calendrier d'au moins trois ans et tiendra compte des principaux thèmes de recherche énumérés dans le plan de travail actuel. En outre, il devrait envisager un vaste travail de collaboration entre les scientifiques nationaux dans le but d'améliorer le renforcement des capacités et de fournir des informations aux prochaines évaluations des stocks d'espadon.

5. Examen du travail réalisé en 2019 sur la MSE pour l'espadon de l'Atlantique Nord

Le contractant chargé de la MSE pour l'espadon (SWO) a fourni une mise à jour sur la MSE pour l'espadon de l'Atlantique Nord (SCRS_P/2020/004). Il a commencé par un examen du travail sur la MSE pour l'espadon effectué en 2019. Il s'agit notamment du développement du paquet SWOMSE R (basé sur les paquets R existants MSETool et DLMTTool), de la Shiny App, du document de spécification des essais sur la MSE, de la feuille d'évolution du projet MSE (<http://bit.ly/nswo-mse-progress>).

Le Groupe a examiné si la grille des modèles opérationnels couvrait ou non un éventail "suffisamment large" de scénarios. Dans le cadre de cette discussion, il a été demandé si le mélange pouvait être envisagé dans les modèles opérationnels. Le mélange a été reconnu comme une possibilité à explorer mais qu'il dépendrait d'hypothèses sur le mélange et des données (y compris la génétique et le marquage). Le Groupe a noté qu'il n'avait vu qu'une seule observation d'un poisson marqué avec une marque conventionnelle se déplaçant entre la Méditerranée et l'Atlantique Est, et que des informations sur une zone de mélange dans l'Atlantique à l'ouest de Gibraltar sont disponibles dans les documents déjà présentés dans le passé au Groupe d'espèces sur l'espadon du SCRS. Des hypothèses alternatives sur le mélange ne pourraient être envisagées qu'une fois étayées par une analyse plus exhaustive des données de marquage et de génétique. En outre, l'examen de ces données nécessiterait de modifier les modèles opérationnels actuels pour y inclure les structures spatiales et éventuellement aussi la structure du stock. Il n'est pas recommandé à ce stade par le Groupe d'inclure le mélange des stocks dans les modèles opérationnels.

Le contractant chargé de la MSE pour le SWO a donné un aperçu du plan de travail de 2020. Il s'agissait notamment de finaliser la grille d'incertitude des OM, la validation des OM, les mesures de performance (y compris les limites minimales de performance et la manière de formuler les mesures de performance). Le contractant chargé de la MSE travaille avec un plan factoriel complet à 7 facteurs de modèles opérationnels pour un total de 288 OM d'incertitude plus le cas de base. Dans le cadre de cet examen de l'état d'avancement, il a fourni plusieurs documents HTML supplémentaires résumant les résultats de la MSE, notamment OM-4-Report.html, OM-base_case-Report.html et OMs_Summary.html dans le OwnCloud de la réunion, qui décrivent les ajustements du modèle opérationnel et les principaux résultats de chacun. L'intention était d'obtenir un retour d'information du Groupe sur les rapports et de relancer les grilles et de générer les résultats de diagnostic associés avec les changements recommandés.

Le Groupe a discuté des diagrammes de diagnostic et le contractant a demandé au Groupe de lui faire part de ses commentaires à ce sujet. Le contractant chargé de la MSE a pris en compte les suggestions concernant les informations supplémentaires qui seraient utiles pour le tracé des diagrammes. Ces suggestions étaient les suivantes :

- ajouter des chiffres en haut des diagrammes en boîte à moustaches pour indiquer le nombre d'OM dans chaque groupe
- combiner le tableau 3 et le tableau 4 (contenus dans le rapport récapitulatif sur les OM présenté par le contractant) pour qu'il soit plus facile de voir comment les paramètres et les valeurs de vraisemblance sont liés
- ajouter une ligne en gras à chaque diagramme montrant le résultat de l'évaluation des stocks de 2017.

La nécessité de définir des critères pour l'utilisation des CPUE (à des fins d'utilisation dans les MP empiriques ou dans des procédures de gestion qui employaient des modèles) dans les simulations futures a également été discutée. Le Groupe a soulevé trois préoccupations :

- la possibilité de recréer/prévoir les données de CPUE dans la phase de simulation avec les mêmes caractéristiques que les données originales

- Inclure les séries temporelles de CPUE dans la liste à projeter, celles qui pourraient ne pas être disponibles à l'avenir
- La possibilité de refléter la variabilité des CPUE causée par d'autres approches d'ajustement des modèles dans la MSE

Le Groupe a noté que le Groupe d'espèces sur le thon rouge a élaboré des critères de sélection des CPUE pour les projections qui seraient pertinents pour la MSE pour l'espadon mais n'a pas pris de décision sur les détails lors de la réunion. La nécessité d'identifier les indices qui seraient utilisés pour les travaux futurs a été discutée. Le contractant chargé de la MSE a indiqué qu'il pourrait fournir certains résultats statistiques (valeurs résiduelles, autocorrélation, etc.) et des critères pratiques (comme la probabilité que l'indice se poursuive à l'avenir) qui guideront les décisions sur les CPUE à utiliser.

Enfin, le contractant chargé de la MSE pour l'espadon a fourni un résumé des prochaines étapes du plan de travail de la MSE pour l'espadon au titre de 2020. Au nombre de celles-ci, citons :

- Finaliser la grille d'incertitude des OM
- Elaborer un jeu de référence d'OM
- Développer un jeu d'OM pour tester la robustesse
- Déterminer l'indice (les indices) à utiliser dans les CMP
- Proposer des exemples de CMP à évaluer
- Décider des valeurs de probabilité pour les mesures préliminaires de performance.

6. 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.

6.1 Implications de la nouvelle feuille de route de la MSE adoptée par la Commission

Le Président a présenté la feuille de route de la MSE qui a été adoptée par la Commission. La MSE pour l'espadon du Nord semble être sur la bonne voie et le plan pour 2021 semble être réalisable.

Il est important que le SCRS fournisse à la Commission un retour d'information supplémentaire sur la feuille de route 2019 actualisée, sur la base des commentaires du Groupe. Le Groupe a convenu d'examiner la feuille de route à la lumière de la réunion intersessions et de fournir au SCRS les suggestions/commentaires à intégrer dans le rapport annuel du SCRS à la Commission.

Le Secrétariat a informé le Groupe que l'ordre du jour de la prochaine réunion intersessions de la Sous-commission 4 comporte un point concernant la MSE pour l'espadon du Nord qui permettra de présenter les progrès réalisés à ce jour par la MSE et les prochaines étapes du plan de travail. Il a été noté que d'ici à la fin de 2020, le Groupe devrait disposer d'informations supplémentaires de la Commission sur les objectifs de gestion et les mesures de performance associées pour aller de l'avant avec la MSE pour l'espadon.

La formulation et la présentation des mesures de performance ont été discutées. Le Groupe a noté qu'il fallait poursuivre les travaux afin de définir d'éventuels critères de choix des procédures de gestion. Le Groupe a conclu que certains points étaient hautement prioritaires pour les discussions de la réunion de la Sous-commission 4 et les décisions de la Commission en 2020. Il y est fait référence dans la section des recommandations. Il est nécessaire que la Sous-commission 4 se réunisse au début de l'année 2021 afin d'avoir un dialogue supplémentaire pour progresser concrètement avec la MSE en 2021. La Commission devrait approuver l'approche relative aux conditions applicables aux circonstances exceptionnelles. Cela signifie que ces conditions devront être déterminées rapidement.

Le Groupe a souligné qu'il était important que le Groupe d'espèces sur l'espadon identifie les réponses spécifiques dont il a besoin de la part de la Commission et à quel moment. Le calendrier des réponses de la Commission sera déterminant tant pour la planification des travaux tels que la sélection des MP que pour la gestion de la pêcherie. En ce qui concerne la planification des travaux, il serait important de tenir compte du calendrier des décisions requises de la Commission afin que les réunions soient programmées de manière appropriée. Le Président du SCRS a répondu que les demandes adressées à la Commission devraient être finalisées d'ici la réunion du SCRS de septembre 2020, afin qu'elles puissent être présentées à la Commission.

Le Groupe a discuté de ce que serait la grille de référence pour l'espadon. Il a été noté que tant que la grille initiale n'a pas été finalisée avec des mises à jour des scénarios du modèle SS (discussion ci-dessous), il était prématuré d'en discuter.

Le Groupe a reconnu que le Groupe de travail sur les méthodes d'évaluation des stocks (WGSAM) a démontré comment différentes méthodes de standardisation de la CPUE (qui étaient toutes acceptables) peuvent donner lieu à des tendances différentes des indices d'abondance avec un même jeu de données (Forrestal, F.C. et al. 2019, Forrestal et Schirripa 2019). Ces différentes méthodes peuvent avoir des implications critiques, que soit utilisée une procédure de gestion empirique ou basée sur un modèle, et que ce constat ne devrait pas être négligé. La discussion a porté sur l'importance de maintenir la cohérence entre les standardisations des CPUE utilisées dans l'évaluation des stocks, les OM ainsi que les projections de ces CPUE à utiliser dans le processus de la MSE. À cet égard, le Groupe a noté que des descriptions et des enregistrements complets des méthodes (logiciels, type de standardisation, groupements de données, etc.) devraient être conservés pour assurer la cohérence de tous les processus pertinents de la MSE, permettre la mise en œuvre correcte d'une MP et permettre de surveiller correctement les circonstances exceptionnelles.

Le Groupe a convenu qu'il devait encore examiner les propriétés des indices. Il a été noté qu'au départ, l'objectif serait d'identifier les indices dont les diagnostics d'ajustement sont médiocres pour tous les OM et ensuite d'évaluer s'il y a un schéma dans les diagnostics d'ajustement en rapport avec les caractéristiques des OM, comme l'utilisation d'une covariable environnementale. Le contractant chargé de la MSE a accepté de fournir un tableau récapitulatif des ajustements d'indices entre les OM, afin d'aider à la prise de décision.

Les tests de robustesse pour les scénarios de MSE ont été discutés. Le Groupe a discuté de la possibilité de le faire, mais comme les OM sont basés sur Stock Synthesis, il devait être techniquement possible d'utiliser Stock Synthesis. Le Groupe a discuté du projet d'échantillonnage biologique et s'est demandé s'il était possible d'inclure les résultats de ce projet dans la MSE. Il a été noté que tout résultat de ce projet devrait s'inscrire dans le développement futur des OM. En ce qui concerne la croissance, il a été noté que d'autres scénarios pouvaient être envisagés, comme des changements marginaux par rapport à la courbe de croissance existante. Les OM pourraient également tenir compte de la mortalité par rejet des espadons sous-taille. Il a été noté que si l'effet de la mortalité des poissons sous-taille remis à l'eau est explicitement pris en compte dans les OM existants, cela pourrait être amélioré en incluant à la fois des courbes de sélectivité et de rétention pour chaque flottille. Le Groupe a convenu qu'une liste de tests de robustesse et leur ordre de priorité relatif devraient être définis pour la MSE pour l'espadon. De cette façon, le temps et les ressources limités pourraient être consacrés à des questions plus prioritaires.

Le Groupe a convenu qu'une fois les scénarios des OM terminés, le contractant chargé de la MSE pourrait relancer le paquet et générer l'ensemble des rapports mentionnés ci-dessus avec les diagnostics des OM. Les résultats de l'ajustement des OM et du logiciel de diagnostic correspondant pourraient être discutés lors des réunions des Groupes d'espèces en septembre. Il a été noté que de nombreuses décisions importantes doivent être prises lors de la semaine des Groupes d'espèces. Il serait donc très important de veiller à ce que l'espadon ait une réunion de son Groupe d'espèces. En outre, comme il y aura également une évaluation des stocks d'espadon de la Méditerranée, une meilleure alternative pourrait être d'organiser des réunions provisoires (webinaires, etc.) pour discuter des questions en suspens. Le Groupe a convenu d'organiser un webinaire au milieu ou à la fin de l'été, en fonction des progrès réalisés dans le développement des OM.

6.2 Discussion sur la finalisation du jeu de modèles opérationnels de référence

La plateforme de modélisation utilisée pour l'évaluation du stock d'espadon du Nord de 2017 (Stock Synthesis, SS3, version 3.24P) sert de base au modèle opérationnel de la MSE pour l'espadon du Nord. Les premiers ajustements de modèles ont été effectués sur tous les 288 états de nature possibles qui ont été initialement identifiés par le Groupe. L'examen des résultats de ces essais a révélé que plusieurs configurations du modèle permettaient d'atteindre les limites des paramètres ou entraînaient une non-convergence. Ainsi, la tâche suivante consistait à diagnostiquer les causes sous-jacentes de ces problèmes et à tenter de les résoudre de la manière la plus rapide possible.

Une technique standard à employer lors de l'évaluation d'un stock avec SS3 est, après avoir trouvé des valeurs stables pour certains paramètres, de réduire la gamme de l'espace que le modèle recherche pour

ces valeurs dans les futurs scénarios. Cela se fait en resserrant les limites de certains paramètres afin de rendre la recherche plus efficace au fur et à mesure de l'évolution du processus d'ajustement. Toutefois, dans le cas de la MSE, la tâche consiste à s'ajuster à un large éventail de possibles états de nature, et pas seulement à celui que les données suggèrent comme étant le plus probable. Dans le cas des 288 OM, certains états de nature explorés ont poussé les estimations des paramètres à leurs minimum et maximum précédemment resserrés (par exemple, le recrutement vierge). Il a été remédié à ce problème en élargissant simplement les limites de quelques paramètres clés afin que les limites ne soient pas atteintes. Un paramètre en particulier (le paramètre de sélectivité maximale de « la pêche japonaise initiale ») n'a pas pu être augmenté suffisamment pour l'empêcher d'atteindre la limite supérieure. Notant toutefois que cela ne s'est pas produit avec tous les OM, dans le cas de la sélectivité maximale, il a été jugé que ce n'était pas une préoccupation sérieuse car elle n'empêchait pas la convergence des modèles.

Un examen plus approfondi des résultats des OM a révélé que les paramètres estimant la variance ajoutée associée à chacune des CPUE étaient à l'origine du plus grand nombre de problèmes indésirables. On soupçonnait que la variance réduite créait une surface d'ajustement aplatie rendant le modèle moins stable qu'il ne le serait sans eux. Les tests effectués avec la variance ajoutée désactivée ont en effet montré que c'était le cas et que le modèle s'est avéré beaucoup plus stable sans l'estimation de ces paramètres. Par conséquent, le CV des indices a été fixé à deux niveaux alternatifs afin de caractériser cet aspect de l'incertitude dans le cadre de la MSE.

Une option introduite dans le fichier de contrôle de SS3 était les "options élargies" dans la fonction stock-recrutement afin de mieux définir la correction du biais estimé du recrutement. Il s'agit d'une pratique courante lors de l'utilisation de SS3. L'utilisation de ces options élargies a permis d'affiner la relation stock-recrutement mais n'a pas pu être recalibrée pour chacune des 288 configurations. Il ne s'agissait pas d'un handicap critique et il a été jugé plus approprié de maintenir le biais correct dans le modèle, calibré au cas de base. Un avertissement apparaît lorsque l'utilisation de $\sigma_r = 0,6$ est "Main recdev biasadj is >2 times ratio of rmse to sigmaR". Cela est dû à la combinaison du signal dans les données, qui suggère un σ_r d'environ 0,2 mais dont la valeur est fixée à 0,6 (selon la sélection de l'incertitude de la MSE). Cela n'est pas non plus une préoccupation majeure pour la MSE. L'ajustement du biais a été "calibré" au cas de base du modèle, puis utilisé dans les 288 OM. Il s'agit d'un problème mineur qui ne peut pas être réglé avec précision pour les 288 OM. Une fois que tous les problèmes susmentionnés ont été résolus, une sélection aléatoire des 288 OM (y compris les configurations les plus extrêmes) a été ajustée, et aucun d'entre eux n'a posé de problème autre que les deux mentionnés ci-dessus (sélectivité maximale limitée HI pour "pêche japonaise initiale" et le problème σ_r). Afin de réduire la durée d'exécution du modèle, trois essais ont été réalisés avec le même modèle. Le premier essai de test a été effectué avec les paramètres "normaux" de SS3, il a fallu à ce modèle 9,28 min pour compléter l'inversion de la matrice hessienne, soit environ 48 heures pour l'ensemble des 288 modèles. Lorsque le modèle a été exécuté en mode "optimal", il a fallu 5,58 min pour le faire fonctionner (environ 29 heures pour les 288 modèles). En outre, lorsque le modèle a été exécuté en mode optimal et a démarré avec le fichier ss.par, qui lance le modèle avec les valeurs estimées des paramètres, la durée d'exécution a été réduite à 3,10 min, soit un total de 14 heures pour l'ensemble des 288 modèles.

L'utilisation du programme SS3_opt.exe doit être faite avec soin car ce programme exécutable utilise un nombre réduit de contrôles d'erreurs pour réduire le temps d'exécution. Comme le jeu des 288 modèles ne devra être exécuté qu'une seule fois (en théorie), le gain de temps ne compensera peut-être pas la réduction du contrôle des erreurs. Il faut également commencer par le fichier ss.par en veillant à ce que le fichier ss.par utilisé soit associé au fichier de contrôle prévu (*.ctl) qui est utilisé.

Le Groupe a décidé que le plan pour finaliser le jeu de référence d'OM est le suivant :

- Michael Schirripa enverra à Daniela Rosa les nouveaux fichiers d'entrée du "cas de base" (avec le nouveau fichier ctr modifié) ; Daniela construira la nouvelle grille d'OM, c'est-à-dire créera les 288 dossiers avec les fichiers d'entrée SS3.
- Ces fichiers d'entrée seront partagés avec les membres du Groupe d'espèces sur l'espadon disposant d'une puissance de calcul de haute performance pour faire fonctionner ces 288 modèles SS3 (Adrian, Kyle).
- Le résultat sera réexaminé pour voir si des erreurs/contraintes en ce qui concerne l'atteinte des limites/problèmes de convergence existent toujours.

- S'il n'est pas nécessaire de procéder à une nouvelle série de corrections, les 288 nouveaux fichiers (avec entrées + sorties SS3) seront utilisés par Adrian pour poursuivre le travail de la MSE.

6.3 Discussion sur les premiers essais de possibles procédures de gestion

Le Groupe a discuté du processus d'élaboration des possibles procédures de gestion (CMP). Le contractant a exprimé son intention de documenter la manière de développer des MP dans le paquet MSE afin que les individus puissent développer leurs propres MP. Le groupe a également envisagé de permettre aux scientifiques nationaux d'élaborer leurs propres CMP ou de confier cette tâche à un sous-groupe plus restreint ou au contractant. Le Président a répondu qu'il préférerait garder toutes les options ouvertes. Le Groupe a convenu d'examiner aussi bien les CMP fondées sur des modèles que les CMP empiriques.

7. Préparation des données pour la prochaine évaluation du stock d'espadon de la Méditerranée

7.1 Examen de la biologie

Le Groupe a examiné de nouvelles informations tirées de la littérature sur la maturité de l'espadon dans la Méditerranée (Marisaldi *et al.*, 2019). La L50 estimée, basée sur l'analyse histologique, était de 131,5 cm, un taux inférieur à la valeur actuellement adoptée par le SCRS (142 cm). L'estimation inférieure coïncide avec les résultats préliminaires pertinents fournis par le programme de biologie de l'espadon de l'ICCAT (SCRS/P/2020/005). Certains se sont inquiétés du fait que le nombre d'échantillons réels et le lieu d'échantillonnage n'étaient pas clairement définis dans le document. Le Groupe a généralement convenu que la maturité à l'âge est plus jeune que l'âge 3 actuellement utilisé, et les nouvelles informations sur la maturité seront prises en compte dans la prochaine évaluation des stocks. Les valeurs réelles de la taille et/ou de l'âge à la maturité qui seront utilisées dans l'évaluation de 2020 seront discutées entre les sessions.

Lors de la présentation des statistiques (voir section 2), il a été rappelé au Groupe qu'une série de relations taille-poids de l'espadon de la Méditerranée a été révisée, sur la base de données intégrées provenant de différentes zones (Tserpes *et al.*, 2017) :

$$GG=0.00000843xLJFL^3.059,$$

$$GW=0.00000645xLJFL^3.129, \text{ et}$$

$$RW=1.14xGG$$

Le Groupe a convenu d'utiliser ces relations taille-poids pour l'évaluation des stocks de 2020, car elles ont été adoptées par le SCRS en 2017.

7.2. Examen des indicateurs des pêcheries

Le Groupe a examiné trois nouveaux documents qui ont été présentés avec les données de CPUE des pêcheries palangrières ciblant l'espadon de UE-Grèce, du Maroc et de UE-Italie (Ligurie).

Le document SCRS/2020/021 fournissait les indices de biomasse et de densité des pêcheries palangrières de surface grecques pour la période comprise entre 1987 et 2018. Un indice de biomasse provenant des mêmes pêcheries a été utilisé dans l'évaluation précédente. Au cours de la discussion, il a été noté que les baisses d'indices au cours de la dernière décennie coïncident avec la perception des pêcheurs sur l'état des stocks. Les auteurs ont été invités à fournir des détails supplémentaires sur les données utilisées, ainsi que sur les résultats des modèles, dans une version actualisée du document.

Le document SCRS/2020/026 a examiné l'indice palangrier marocain entre 2012 et 2019. Cet indice a été utilisé dans l'évaluation des stocks de 2016 pour la période comprise entre 2001 et 2015. L'auteur a souligné que la pêche opérant au filet maillant était l'engin principal pour l'espadon avant 2011, et qu'un indice palangrier, basé sur des données de bonne qualité provenant de navires relativement grands, a été étudié après 2012. Le Groupe s'est demandé s'il y avait beaucoup d'opérations de zéro capture. Il a été répondu qu'il y en avait beaucoup pour la pêche palangrière à petite échelle dans l'étude antérieure, mais que les données utilisées dans la présente étude contiennent surtout des données de captures positives, car

les données pour les grands palangriers sont basées sur les sorties qui regroupent environ cinq opérations. Il a également été précisé que la zone de pêche faisant référence au jeu de données ne couvre que le détroit de Gibraltar et la mer d'Alboran. Il a été demandé à l'auteur de fournir des informations sur l'approche suivie pour le calcul des indices annuels standardisés. Un point a été soulevé par le Groupe concernant l'interaction significative Année*Mois indiquée dans l'analyse, et la meilleure façon d'estimer ensuite un indice d'Année. Il a été indiqué qu'une approche utilisée dans de nombreux groupes du SCRS a consisté à convertir l'interaction Année*Mois en une interaction à effets aléatoires de sorte que le facteur d'indice d'Année résultant inclura la variance associée à l'interaction. Le Groupe a convenu que cette approche serait plausible et a suggéré d'aller de l'avant.

Le document SCRS/2020/027 présentait des informations sur les pêcheries d'espadon de la Ligurie (UE-Italie), y compris une analyse préliminaire des indices de CPUE. Les données de CPUE comprenaient des observations des engins de palangre de surface et des engins de palangre mésopélagique pour la période 1990-2018. Les auteurs ont souligné que le travail est en cours et que les résultats finaux, y compris les diagnostics des modèles appropriés, seront fournis à temps pour une utilisation potentielle dans l'évaluation. Bien que le Groupe ait souligné l'importance de séries temporelles plus longues dans les évaluations de stocks, il a été commenté qu'il fallait faire preuve de prudence en combinant les données provenant d'engins de pêche ayant des schémas de sélection différents. Il a été demandé aux auteurs de fournir des indices basés sur la standardisation des données combinées et par type d'engin.

Le Groupe a noté que l'indice palangrier espagnol utilisé dans l'évaluation des stocks de 2016 n'a pas été mis à jour lors de cette réunion, et il a été convenu de prendre contact entre les sessions avec les scientifiques espagnols pour étudier la possibilité de fournir des indices mis à jour avant le 3 avril.

Le Groupe a également discuté du développement potentiel d'indices provenant d'autres pêcheries méditerranéennes, par exemple de l'Algérie. Le Groupe a estimé qu'il serait difficile de considérer et de revoir les indices à utiliser dans l'évaluation des stocks s'ils ne sont pas soumis bien avant la session d'évaluation des stocks, principalement en raison des contraintes de temps. Le Groupe a discuté de cette question dans le plan de travail et a encouragé à plusieurs reprises les scientifiques des CPC à explorer la possibilité de développer de nouveaux indices de CPUE et de mettre à jour ceux qui existent déjà.

En général, le Groupe a noté que les changements dans les taux de rejets au cours des séries temporelles pourraient avoir affecté les estimations des tendances générales pour tous les indices.

7.3. Identification des données d'entrée, des approches appropriées d'évaluation des stocks et de leurs spécifications

Le Groupe a examiné les paramètres biologiques qui ont été utilisés dans les évaluations précédentes depuis 2010 (Anon. 2011, 2015 et 2017) et a identifié les changements nécessaires. Le tableau ci-dessous contient les paramètres adoptés.

<i>Paramètre</i>	<i>Moyenne</i>	<i>CV</i>	<i>Distribution</i>	<i>Description</i>	<i>Source</i>
M	0,206	0,25	lognormale	Mortalité naturelle (1/an)	McAllister (2014)
L _{inf}	238,58	0,1	lognormale	Longueur asymptote de Von Bertalanffy	Moyenne : CV du Manuel ICCAT : Groupe de travail
K	0,185	0,1	normale	Paramètre de croissance de von Bertalanffy	Moyenne : CV du Manuel ICCAT : Groupe de travail
t ₀	-1,404	0,2	normale	Âge à taille zéro de Von Bertalanffy	Moyenne : CV du Manuel ICCAT : Groupe de travail

a	9,61E-06	-	exponentielle	Paramètre poids à la taille (GG-LJFL)	Tserpes et al. (2017)
b	3,059	-	non lognormale	Paramètre poids à la taille (GG-LJFL)	Tserpes et al. (2017)
L ₅₀ *	142	0,2	lognormael	Longueur à 50% de maturité	Moyenne : CV du Manuel ICCAT : McAllister (2014)
d	0,2	0,2	lognormale	Paramètre de l'ogive de maturité logistique	Groupe de travail
h	0,83	0,14	Beta	Steepness h=0,2 + 0,8 Beta (5,86. 1,59)	McAllister (2014)

*L₅₀ sera révisé entre les sessions.

Le Groupe a examiné les indices disponibles et a dressé une liste de ceux qui pourraient être potentiellement utilisés à des fins d'évaluation (**tableaux 6 et 7**). La liste sera finalisée d'ici le 10 avril après avoir clarifié les questions en suspens sur certains indices existants et avoir reçu des indices supplémentaires des séries de données de CPUE qui sont encore en cours d'analyse (pêcheries palangrières marocaines, espagnoles et liguriennes).

Le Groupe a convenu que l'utilisation des séries de CPUE les plus longues et de celles couvrant la période la plus récente est préférable pour l'évaluation du stock.

En ce qui concerne les méthodes d'évaluation, le Groupe a discuté des modèles possibles et de leurs difficultés compte tenu des hypothèses du modèle et du jeu de données disponibles. Pour les modèles structurés par âge, des inquiétudes ont été soulevées en raison du fait que les données de taille actuellement disponibles sont plutôt insuffisantes (voir le tableau 1 du SCRS/2020/019). Pour les modèles de production, les informations préalables devront être bien étudiées, car les CPUE disponibles montrent principalement des tendances stationnaires et les résultats en dépendront largement.

Compte tenu de ces difficultés, le Groupe a convenu de suivre des approches différentes :

1. Modèles structurés par âge

- Dans un souci de continuité, XSA est exécuté avec des paramètres similaires à ceux utilisés dans l'évaluation de 2016. Le Groupe a décidé de maintenir la CAS (prise par taille) et la CAA (prise par âge) antérieures à 2015 utilisées dans l'évaluation de 2016 et de les créer à nouveau pour les années 2016-2018. Les CPUE palangrières espagnoles, grecques et marocaines seront utilisées.
- Une méthode statistique de prise par âge (a4a) utilisant les mêmes données avec XSA.

2. Modèles de production

- ASPIC
- Approches bayésiennes (par exemple, JABBA)

3. Méthodes pauvres en données (facultatif, dépend surtout de la disponibilité d'un expert externe)

Les scientifiques des CPC et le personnel du Secrétariat de l'ICCAT faciliteront les scénarios des modèles. La possibilité d'inviter un expert externe, principalement pour contribuer aux évaluations pauvres en données, sera également étudiée.

Plan de travail :

- Partager avec le Groupe les mises à jour nécessaires des séries de CPUE d'ici le 3 avril.

Responsabilité : Scientifiques des CPC

- Décision sur l'utilisation des indices palangriers marocains, espagnols et liguriens d'ici le 10 avril. Responsabilité : Scientifiques des CPC
- Tâche I, et données de taille d'ici le 15 avril. Responsabilité : Secrétariat de l'ICCAT
- Matrice de prise par taille/âge pour les scénarios de continuité d'ici le 3 mai. Responsabilité : Secrétariat de l'ICCAT
- Fournir les résultats provisoires de l'évaluation des stocks une semaine avant la réunion d'évaluation des stocks, y compris les diagnostics appropriés recommandés par le SCRS (Kell et Merino, 2016). Responsabilité : Scientifiques des CPC et Secrétariat de l'ICCAT.
- Les **tableaux** provisoires **6 et 7** seront mis à jour d'ici le 10 avril.

8. Autres questions

Reconnaissant les limites inhérentes à un format de webinaire, le Groupe a noté l'effort de tous les participants pour que le webinaire réussisse généralement à aborder les sujets que la réunion devait couvrir.

Le Groupe a noté que la réunion d'évaluation des stocks d'espadon de la Méditerranée est prévue du 25 au 28 mai en Crète (Grèce), mais étant donné les incertitudes actuelles en termes de déplacement, un plan B a été discuté au cas où une réunion en personne ne serait pas possible. Dans ce cas, le Groupe a convenu que la réunion devrait être réalisée par webinaire et a demandé une période de réunion plus longue (en semaine, entre le 25 mai et le 2 juin). Le Groupe a également demandé une certaine flexibilité (par exemple, des temps de réunion plus courts, un calendrier flexible) afin de faciliter la participation des collègues originaires de différents fuseaux horaires, et peut-être de laisser du temps pour effectuer des analyses pendant la période de réunion.

9. Recommandations

Recommandations ayant des implications financières

Le moyen financier ayant été approuvé par la Commission, il est demandé au Secrétariat de procéder aux procédures administratives pour :

- signer, dès que possible, un nouveau contrat à court terme pour assurer la poursuite de la *collecte d'échantillons biologiques d'espadon de l'ICCAT pour des études sur la croissance, la reproduction et la génétique*. L'**appendice 5** contient les termes de référence de ce contrat.
- acheter six marques-x de Microwave Telemetry. Les spécifications sur ces marques seront fournies par le coordinateur du Groupe (Dr Rui Coelho).
- inviter un expert en évaluation des stocks pour aider à exécuter les modèles d'évaluation des stocks pauvres en données lors de la session d'évaluation du stock de la Méditerranée.
- engager un expert externe pour procéder à la récupération des données relatives à la pêcherie italienne de l'espadon, à savoir la pêcherie palangrière ciblant l'espadon dans la mer Ionienne au cours des années 2010. Toutefois, le Secrétariat vérifiera auprès des correspondants statistiques de UE-Italie que ce jeu de données n'est pas inclus dans les données fournies à l'ICCAT.

Recommandations portant sur les statistiques

Le Groupe recommande et rappelle aux CPC de soumettre les données de leur programme d'observateurs internes (antérieurement nationaux) de 2019 sur le formulaire ST09 de 2020 et de soumettre à nouveau les données de 2017-2018 sur le formulaire ST09 de 2020, ainsi que toute autre donnée non soumise au Secrétariat.

Le Groupe recommande également que le Secrétariat fournisse au SCRS une vue d'ensemble des données des observateurs soumises à l'ICCAT par les CPC conformément à la Rec. 16-05, indépendamment du format

utilisé pour soumettre les données.

Le Groupe rappelle aux CPC que la déclaration des rejets est obligatoire et qu'elle est essentielle pour évaluer l'état de tous les stocks d'espadon. Cela est particulièrement important pour l'espadon de la Méditerranée, car les espadons sous-taille rejetés morts pourraient représenter une part importante de la mortalité par pêche.

La dernière révision complète du Taipei chinois concernant les fréquences de taille de la tâche II pour l'espadon (déclarée en mars 2017) ne contenait pas d'individus de taille inférieure à 120 cm (LJFL). Le Groupe recommande que le Taipei chinois déclare à nouveau à l'ICCAT les fréquences de taille de la tâche 2 (depuis 1980) en incluant cette fois-ci les échantillons d'espadon dont la LJFL est inférieure à 120 cm (débarqués et/ou rejetés).

Recommandations relatives à la MSE pour l'espadon de l'Atlantique Nord

- Le Groupe a reconnu les progrès réalisés par la Sous-commission 4 par le biais de la Résolution 19-14, intitulée "Résolution de l'ICCAT sur le développement d'objectifs de gestion initiaux pour l'espadon de l'Atlantique Nord". Cependant, le Groupe a également noté que la Résolution doit maintenant être développée davantage avant d'être suffisamment complète pour être utilisée dans le cadre de l'effort de la MSE pour l'espadon du Nord. Plus précisément, le SCRS a besoin des éléments suivants pour pouvoir continuer à progresser dans la MSE et le développement de possibles procédures de gestion (MP) :
 1. La longueur de l'intervalle de gestion, c'est le nombre d'années entre le relancement de la MP (auparavant, les recommandations sur le TAC de l'espadon du Nord ont varié en longueur entre 1 et 4 ans) ;
 2. Fournir les valeurs des probabilités qui sont actuellement vides dans la Résolution 19-14
 3. Définir les délais souhaités pour la réalisation de chacun des objectifs (cela pourrait être une année particulière, un nombre d'années déterminé ou à "court, moyen, long terme" - toutefois, si l'on utilise des termes descriptifs tels que "court terme", il faut également indiquer combien d'années la Sous-commission 4 considère comme "court terme").
- En fournissant ces informations au SCRS, la Sous-commission 4 devrait veiller à l'utilisation d'une terminologie conforme au glossaire commun des ORGP sur la MSE et à la littérature scientifique actuelle sur la MSE (par exemple, objectifs conceptuels contre objectifs opérationnels, mesures de performance, etc.) et des efforts simultanés de l'ICCAT en ce qui concerne la MSE.
- Le Groupe reconnaît que la Rés. 19-14 indique que la Sous-commission 4 soumettra ses objectifs finalisés à la Commission pour la réunion de 2021, cependant les réponses aux points 1 à 3 ci-dessus sont nécessaires plus tôt afin de faciliter la poursuite des travaux sur la MSE pour l'espadon de l'Atlantique Nord (en particulier le point 1 : longueur de l'intervalle de gestion) et devraient être abordées lors de la réunion intersessions de la Sous-commission 4 de 2020 ou lors de la réunion de la Commission si la réunion intersessions est reportée.

10. Adoption du rapport et clôture

Le rapport a été adopté pendant la réunion. Le Président et le Secrétariat ont remercié tous les participants pour leurs efforts afin de travailler de manière efficace et efficiente dans un nouveau cadre de réunions du SCRS. La réunion a été levée.

Références

Abascal, F. J., Mejuto, J., Quintans, M., and Ramos-Cartelle, A. 2010. Horizontal and vertical movements of swordfish in the Southeast Pacific. *ICES Journal of Marine Science*, 67: 466 – 474.

- Anon. 2011. Report of the 2010 ICCAT Mediterranean swordfish stock assessment meeting (Madrid, Spain, 28 June to 2 July 2010). ICCAT Col. Vol. Sci. Pap., 66: 1405-1470.
- Anon. 2015. Report of the 2014 ICCAT Mediterranean swordfish stock assessment meeting (Heraklion, Greece, 21-25 July 2014). ICCAT Col. Vol. Sci. Pap., 71: 1870-1979.
- 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 2017 Mediterranean swordfish stock assessment session. ICCAT Col. Vol. Sci. Paps., 74(3): 841-967.
- Anon. 2019. Report of the 2019 ICCAT Intersessional meeting of the swordfish Species Group (Madrid, Spain, 25 to 28 February 2019). ICCAT Col. Vol. Sci. Paps., 76(3): 1-52.
- Braun, C. D., Gaube, P., Afonso, P., Fontes, J., Skomal, G. B., and Thorrold, S. R. 2019. Assimilating electronic tagging, oceanographic modelling, and fisheries data to estimate movements and connectivity of swordfish in the North Atlantic. ICES Journal of Marine Science, doi:10.1093/icesjms/fsz106.
- Forrestal, F.C., Schirripa, M., Goodyear, C.P., Arrizabalaga, H., Babcock, E.A., Coelho, R., Ingram, W., Lauretta, M., Ortiz, M., Sharma, R. and Walter, J., 2019. Testing robustness of CPUE standardization and inclusion of environmental variables with simulated longline catch datasets. Fisheries Research, 210, pp.1-13.
- Forrestal, F.C., M.J. Schirripa. 2020. Addition of swordfish distribution model to longline simulator study. SCRS/2020/016: 30 p.
- Kell, L., Merino G. 2016. Stock assessment diagnostics for Atlantic bigeye tuna. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT 72(1): 245-265.
- Marisaldi, L., Basili, D., Candelma, M., Sesani, V., Pignalosa, P., Giacchini, G., and Carnevali, O. 2019. Maturity assignment based on histology-validated macroscopic criteria: Tackling the stock decline of the Mediterranean swordfish (*Xiphias gladius*). Aquatic Conserv: Mar Freshw Ecosyst. 2020;30: 303–314.
- McAllister, M. 2014. A generalized Bayesian surplus production stock assessment software (BSP2). ICCAT Collect. Vol. Sci. Pap., 70: 1725-1776.
- Tserpes, G., Ortiz de Urbina, J., Abid, N., Ceyhan, T., Garibaldi, F., Peristeraki, P., and Di Natale, A. (2017) Length-weight relationships for the Mediterranean swordfish. ICCAT Col. Sci. Pap. 74(3): 1346-1353.

TABLEAUX

Tableau 1 [a, b et c]. Catalogues 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 (1990 à 2019, l'année 2019 étant préliminaire). 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 le système ICCAT-DB.

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 taux (%) des engins non classifiés (UN) avant et après la révision adoptée par le Groupe (respectivement le premier et le dernier jour de la réunion).

Tableau 4. Résumé des données du marquage conventionnel de l'espadon disponibles à l'ICCAT. Nombre de remises à l'eau d'espadons par année et de récupérations associées par année. Sont également indiqués le nombre de poissons remis à l'eau dont l'état est inconnu (en attente), les récupérations sans information sur le marquage (?), et les récupérations sans date de récupération (?).

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

Tableau 6. Indices disponibles pour l'évaluation des stocks d'espadon de la Méditerranée en 2020. Certains indices seront mis à jour entre les sessions.

Tableau 7. Tableau d'évaluation de la CPUE pour les indices d'abondance présentés pendant la réunion.

FIGURES

Figure 1. Les captures nominales de la tâche I (T1NC, t) de l'espadon du Nord avant la révision (1er jour de la réunion) et après les révisions (5e jour). L'augmentation est principalement due à l'inclusion des prises italiennes GILL (jusqu'à présent inexistantes) entre 1972 et 1983.

Figure 2. Prises nominales de la tâche I de l'espadon ((T1NC, 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.

Figure 3. Instantané du premier outil de visualisation des données de marquage montrant les mouvements apparents (animés) des espadons remis à l'eau et récupérés.

Figure 4. Instantané du premier outil de visualisation des données de marquage montrant toutes les couches GIS créées à partir des données de marquage conventionnel de l'espadon (points de remise à l'eau et de récupération, mouvement apparent avec les lignes reliant les positions de remise à l'eau/récupération, densité de remise à l'eau dans une grille de 5x5 degrés).

Figure 5. Le logiciel QGIS (<https://www.qgis.org>) qui gère la base de données géographiques créée pour les données de marquage conventionnel de l'espadon.

APPENDICES

Appendice 1. Ordre du jour.

Appendice 2. Liste des participants.

Appendice 3. Liste des documents et présentations.

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

Appendice 5. Termes de référence - Études sur la croissance, la reproduction et la génétique de l'espadon : Collecte d'échantillons biologiques et analyse préliminaire - 3e année.

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

Table A. SWO-N stock (1990-19)

		T1 Total	15672	14934	15394	16738	15501	17105	15222	13025	12329	11622	11453	10011	9654	11442	12068	12377	11478	12302	11050	12081	11558	12523	13868	12069	10678	10673	10376	10171	8895	0							
Species	Stock	Status	FlagName	GearGrp	DSet	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Rank	%	%cum	
SWO	ATN	CP	EU.España	LL	t1	5736	6506	6351	6392	6027	6948	5519	5133	4079	3993	4581	3967	3954	4585	5373	5511	5446	5564	4366	4949	4147	4885	5620	4082	3750	4013	3915	3586	3186	1	39.2%	39%		
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	abc	1		
SWO	ATN	CP	U.S.A.	LL	t1	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	1301	1105	2	23.1%	62%		
SWO	ATN	CP	U.S.A.	LL	t2	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	2		
SWO	ATN	CP	Canada	LL	t1	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	753	3	9.7%	72%		
SWO	ATN	CP	Canada	LL	t2	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	abc	abc	bc	bc	abc	abc	abc	abc	bc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	3		
SWO	ATN	CP	EU.Portugal	LL	t1	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	1459	1871	1670	4	8.9%	81%		
SWO	ATN	CP	EU.Portugal	LL	t2	ab	abc	ac	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	abc	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	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	456	325	5	6.2%	87%		
SWO	ATN	CP	Japan	LL	t2	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	bc	bc	bc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	5		
SWO	ATN	CP	Maroc	LL	t1	24	92	41	27	7	28	35	239	101	35	38	264	154	223	255	325	333	229	428	720	963	700	700	1000	1000	800	800	750	950	6	3.1%	90%		
SWO	ATN	CP	Maroc	LL	t2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	bc	abc	abc	abc	abc	bc	abc	a	a	abc	bc	abc	ab	abc	abc	abc	6				
SWO	ATN	NCC	Chinese Taipei	LL	t1	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	169	7	1.9%	92%		
SWO	ATN	NCC	Chinese Taipei	LL	t2	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	ab	ab	ab	ab	7			
SWO	ATN	CP	Canada	HP	t1	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	34	8	1.1%	93%		
SWO	ATN	CP	Canada	HP	t2	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	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	86	9	0.8%	94%	
SWO	ATN	CP	China PR	LL	t2					-1	-1	-1	-1	-1	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	9				
SWO	ATN	CP	EU.España	GN	t1	646	124	316	202	150	223	20																								10	0.5%	95%	
SWO	ATN	CP	EU.España	GN	t2	ac	ab			-1	-1	-1	-1	-1																						10			
SWO	ATN	CP	Trinidad and Tobago	LL	t1	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	3	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	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	11			
SWO	ATN	CP	U.S.A.	GN	t1	535	82	86	92	88	74	78	0	36																							12	0.3%	95%
SWO	ATN	CP	U.S.A.	GN	t2	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab																							12		
SWO	ATN	CP	U.S.A.	HL	t1																																13	0.4%	96%
SWO	ATN	CP	U.S.A.	HL	t2																																13		

Table 3. SWO-M Task I catches (t) by decade and major gear, showing the rate (%) of unclassified gears (UN) before and after the revision adopted by the Group (respectively 1st and last day of the meeting).

T1NC data	Stock	Decade	Catch (t)											UN rate (%)			
			BB	GN	HL	HP	LL	PS	RR	TN	TP	TR	TW		UN		
before the revision	SWO-M	1950		950				4399									0%
		1960		1479			471	12046				3				1344	9%
		1970		424			4390	45243				5		8			0%
		1980		14661		1	1684	70396				11		1	42541		33%
		1990		66453			34	69059	0			75		109	7919		6%
		2000		39404	360		48	100368	190	6	0	31		55	792		1%
		2010		0	805	27	991	89438	123			11	12	10	121	1571	2%
		TOTAL		0	124177	388	7618	390949	313	6	11	137	10	294	54167		9%
after the revision	SWO-M	1950		950				4399									0%
		1960		1479			471	12046				3				1344	9%
		1970		38372			4390	45243				5		8			0%
		1980		68846		1	3882	74051				13		1	3		0%
		1990		72915			822	69194	0			75		109	535		0%
		2000		39404	360		56	100368	190	6	0	31		55	784		1%
		2010		0	805	27	104	89457	123	0	11	12	2	129	2458		3%
		TOTAL		0	222771	388	9725	394758	313	6	11	139	2	302	5124		1%

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

Year	Releases	Recaptures	Years at liberty										Unk	% recapt*	
			< 1	1 - 2	2 - 3	3 - 4	4 - 5	5 - 10	10+	15+					
1940	2	0													
1961	2	0													
1962	1	0													
1963	2	0													
1964	58	2		2											3.4%
1965	49	1					1								2.0%
1966	34	1					1								2.9%
1967	25	1											1		4.0%
1968	28	8	1	2	2	1			1		1				28.6%
1969	30	2		1					1						6.7%
1970	91	11	6		1			1	3						12.1%
1971	12	0													
1972	7	0													
1973	1	0													
1974	32	2		1			1								6.3%
1975	25	2				1			1						8.0%
1976	10	0													
1977	55	2		1	1										3.6%
1978	178	13	1	3	3	2	4								7.3%
1979	118	5	2	1				1	1						4.2%
1980	490	26	4	6	7	1			7	1					5.3%
1981	267	27	8	10	5	2			2						10.1%
1982	166	4	2	2											2.4%
1983	162	6	2	2	1				1						3.7%
1984	168	5		2					3						3.0%
1985	204	10	2	2	1	1	3	1							4.9%
1986	404	17	3	3	5	2			4						4.2%
1987	411	18	5	6	4	1			2						4.4%
1988	475	15	5	4	1			2	3						3.2%
1989	217	3		1				1	1						1.4%
1990	531	11	3	2	2	4									2.1%
1991	1604	53	12	8	14	12	2	3	2						3.3%
1992	1697	56	12	24	11	3	3	3							3.3%
1993	1542	61	21	11	7	7	4	8	3						4.0%
1994	1919	53	15	7	10	5	6	9				1			2.8%
1995	1174	37	9	5	9	3	8	2				1			3.2%
1996	680	25	10	3	7	2	2	1							3.7%
1997	769	28	11	6	1	3	3	3	1						3.6%
1998	397	21	6	4	5	1	2	2				1			5.3%
1999	258	8	1	2	1	1	1	2							3.1%
2000	193	12	5	5	1			1							6.2%
2001	159	2		1								1			1.3%
2002	282	11	4	3								4			3.9%
2003	253	9	3	1	2			1				2			3.6%
2004	284	19	5	2	3	1			2			6			6.7%
2005	344	11	2	3	1	1						4			3.2%
2006	779	20	4	3	1	1			1			10			2.6%
2007	352	13	4	2	4							2			3.7%
2008	96	6	2	1		1						2			6.3%
2009	38	2		1	1										5.3%
2010	12	1				1									8.3%
2011	38	3	1	2											7.9%
2012	56	1			1										1.8%
2013	64	0													
2014	16	0													
2015	6	0													
2016	19	1			1										5.3%
2017	3	0													
Total	17289	645	171	145	115	58	44	68	9	1	34				3.7%

Table 6. Available indices for the 2020 stock assessment of swordfish Mediterranean. Some indices will be updated intersessionally.

Period	1987-2018	NA	2012-2018	1988-2017	1999-2011	1991-2009	1990-2009
SCRS paper	SCRS/2020/021	SCRS/2020/027	SCRS/2020/026	SCRS/2019/019	SCRS/2010/083	SCRS/2014/105	SCRS/2010/085
Country/Location	Greece	Liguria	Morocco	Spain	Morocco	Sicily	Sicily
Gear	Longline	Longline	Longline	Longline	Gillnet	Longline	Gillnet
Unit	weight	weight	weight	number	weight	weight	weight
Used in 2016 XSA	Yes	No	Yes	Yes	No	No	No
Potential Use in 2020	Use	Possibly, consider by April 3	Most likely, reconsider by April 3	Most likely, reconsider by April 3	Potentially use	Potentially use	Potentially use
Year	GRC_LL	LIG_LL	MOR_LL	SPN_LL	MOR_GN	SIC_LL	SIC_GN
1987	214.7						
1988	238.2			2.46			
1989				1.40			
1990	234.5			1.53			8.3
1991	316.8			1.99		100.3	9.8
1992	127.4			2.11		98.5	16.9
1993	211.4			2.11			13.0
1994	298.4			2.34		99.5	9.5
1995	181.4			2.18		124.2	14.7
1996				1.79			9.3
1997				1.75		75.9	14.0
1998	250.2			1.96		127.6	10.1
1999	172.7			1.73	58.3	151.5	12.7
2000	125.9			1.54	66.7	93.3	14.9
2001	130.6			1.82	43.1	144.0	13.1
2002	107.3			2.43	56.0	204.8	
2003	128.6			1.97	48.2	82.2	
2004	125.6			1.63	58.4	111.2	15.2
2005	131.5			1.85	70.7	123.2	12.1
2006	136.5			1.96	66.2	140.6	30.7
2007	140.6			2.24	63.2	81.1	
2008	134.0			2.16	69.2	87.0	3.3
2009	121.9			1.60	55.6	99.1	2.0
2010	141.4			1.71	51.9		
2011	116.3			1.83	46.5		
2012	106.5		276.9	2.13			
2013	167.9		164.0	1.89			
2014	128.4		190.5	1.92			
2015	115.7		156.8	1.92			
2016	125.5		59.0	1.93			
2017	70.7		67.9	1.86			
2018	84.3		91.4				

Table 7. CPUE evaluation table for abundance indices presented during the meeting.

SCRS Doc No.	SCRS/2020/021	SCRS/2020/027	SCRS/2020/026		SCRS/2010/083	SCRS/2014/105	SCRS/2010/085
Index Name:	Greece longline	Liguria longline	Morocco longline	Spain longline	Morocco gillnet	Sicily longline	Sicily gillnet
Data Source (state if based on logbooks, observer data etc)	Observations		Fish market statistics		Fish market statistics	Observations	Observations
Do the authors indicate the percentage of total effort of the fleet the CPUE data represents?	No		No		No	No	No
If the answer to 1 is yes, what is the percentage?							
Are sufficient diagnostics provided to assess model performance??	Sufficient		Sufficient		Sufficient	Sufficient	Sufficient
How does the model perform relative to the diagnostics ?	Well		Well		Well	Well	Well
Documented data exclusions and classifications?	NA		NA		NA	NA	NA
Data exclusions appropriate?	NA		NA		NA	NA	NA
Data classifications appropriate?	NA		NA		NA	NA	NA
Geographical Area	East Med		St. Gibrartar, West Med		St. Gibrartar, West Med	Central Med	Central Med
Data resolution level	trip		trip		trip	trip	trip
Ranking of Catch of fleet in TINC database (use data catalogue)	1-5	NA	6-10	1-5	1-5	NA	NA
Length of Time Series	longer than 20 years		6-10 years		11-20 years	11-20 years	11-20 years
Are other indices available for the same time period?	Few		Few		Few	Few	Few
Are other indices available for the same geographic range?	None		Few		Few	None	None
Does the index standardization account for Known factors that influence catchability/selectivity? (eg. Type of hook, bait type, depth etc.)	Yes		Yes		Yes	Yes	Yes
Estimated annual CV of the CPUE series	Medium		Low		Low	Medium	Medium
Annual variation in the estimated CPUE exceeds biological plausibility	Unlikely		Unlikely		Unlikely	Unlikely	Unlikely
Is data adequate for standardization purposes	Yes		Yes		Yes	Yes	Yes
Is this standardised CPUE time series continuous?	No		Yes		No	No	No
For fisheries independent surveys: what is the survey type?							
For 19: Is the survey design clearly described?							
Other Comments	Localised (< 10 x 10 degrees)		Localised (< 10 x 10 degrees)		Localised (< 10 x 10 degrees)	Localised (< 10 x 10 degrees)	Localised (< 10 x 10 degrees)

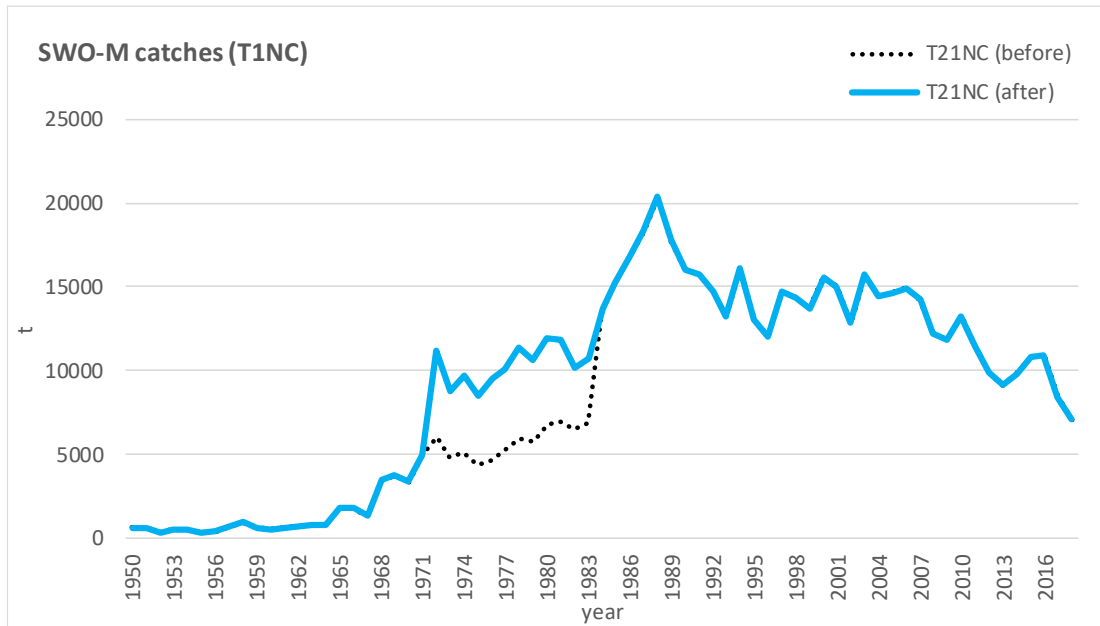


Figure 1. Task 1 nominal catches (T1NC, t) of SWO-N before the revision (day 1 of the meeting) and after the revisions (day 5). Increase mostly due to the inclusion of the (up to now inexistent) Italian GILL catches between 1972 and 1983.

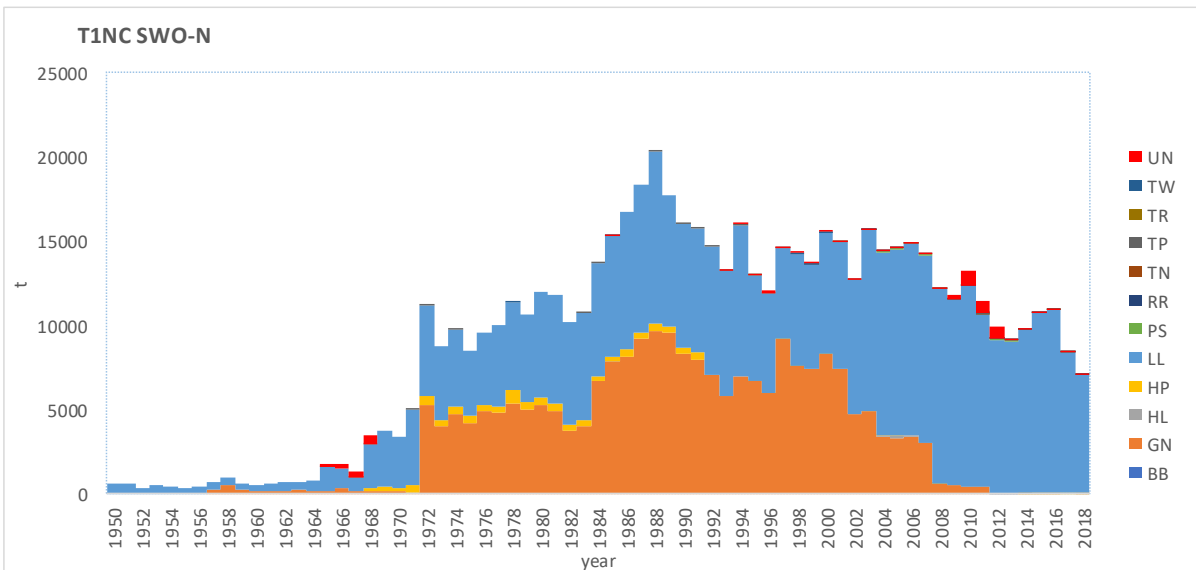
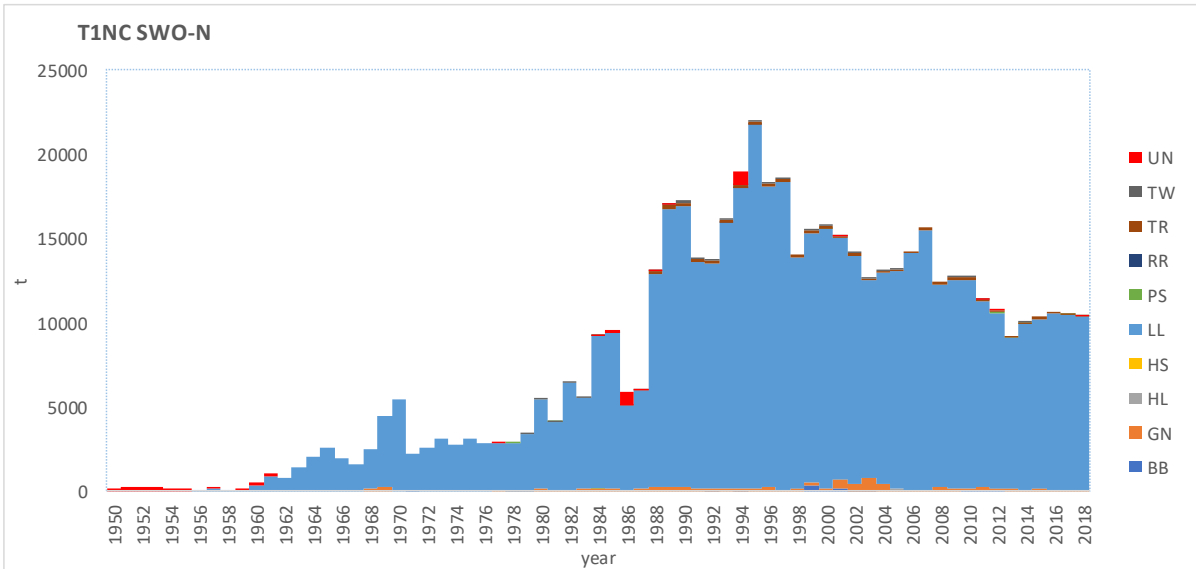
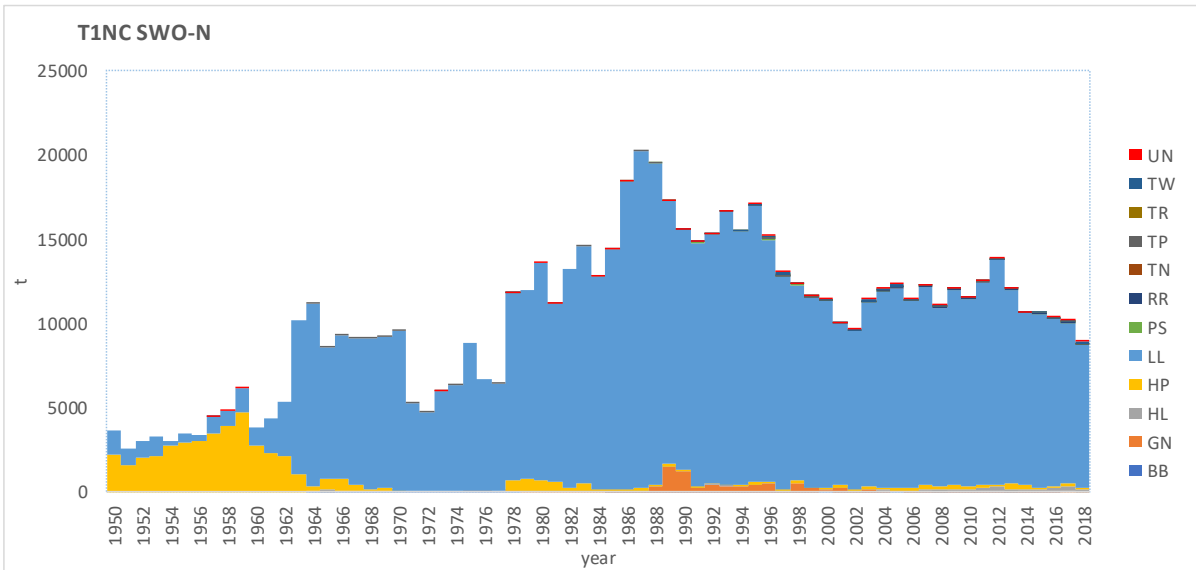


Figure 2. Swordfish Task 1 nominal catches (T1NC, t) of each stock (SWO-N top, SWO-S centre, SWO-M bottom) by gear group and year. Unclassified gear series (UN, containing gears UNCL and SURF) are shown in “red”.

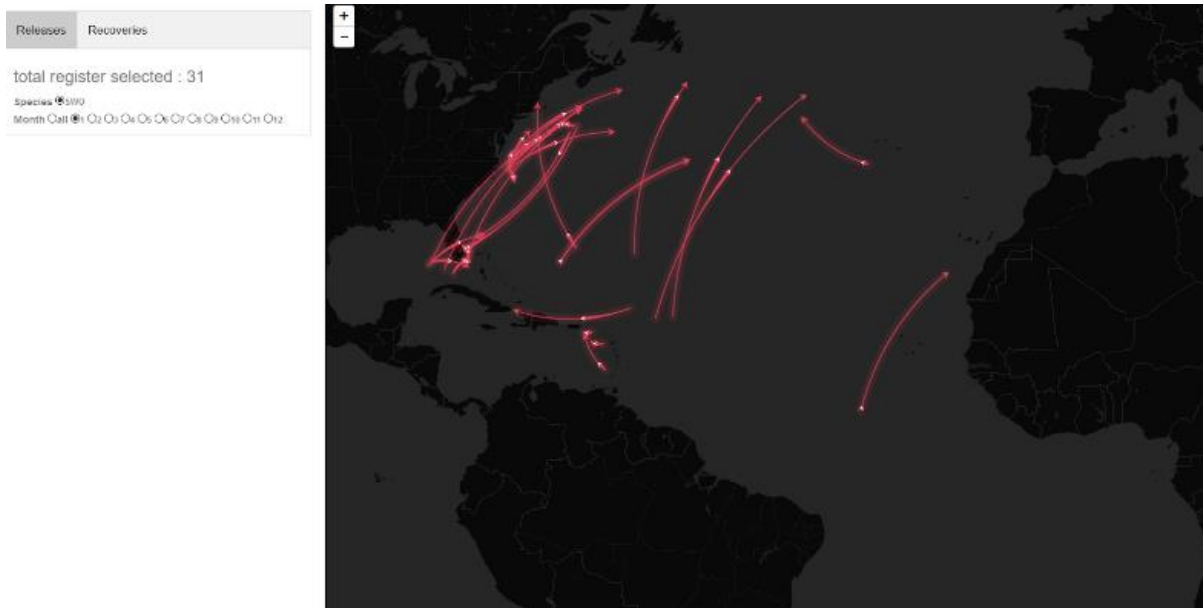


Figure 3. Snapshot of the 1st tagging data visualization tool showing the (animated) apparent movements of a subset of SWO released and recovered.

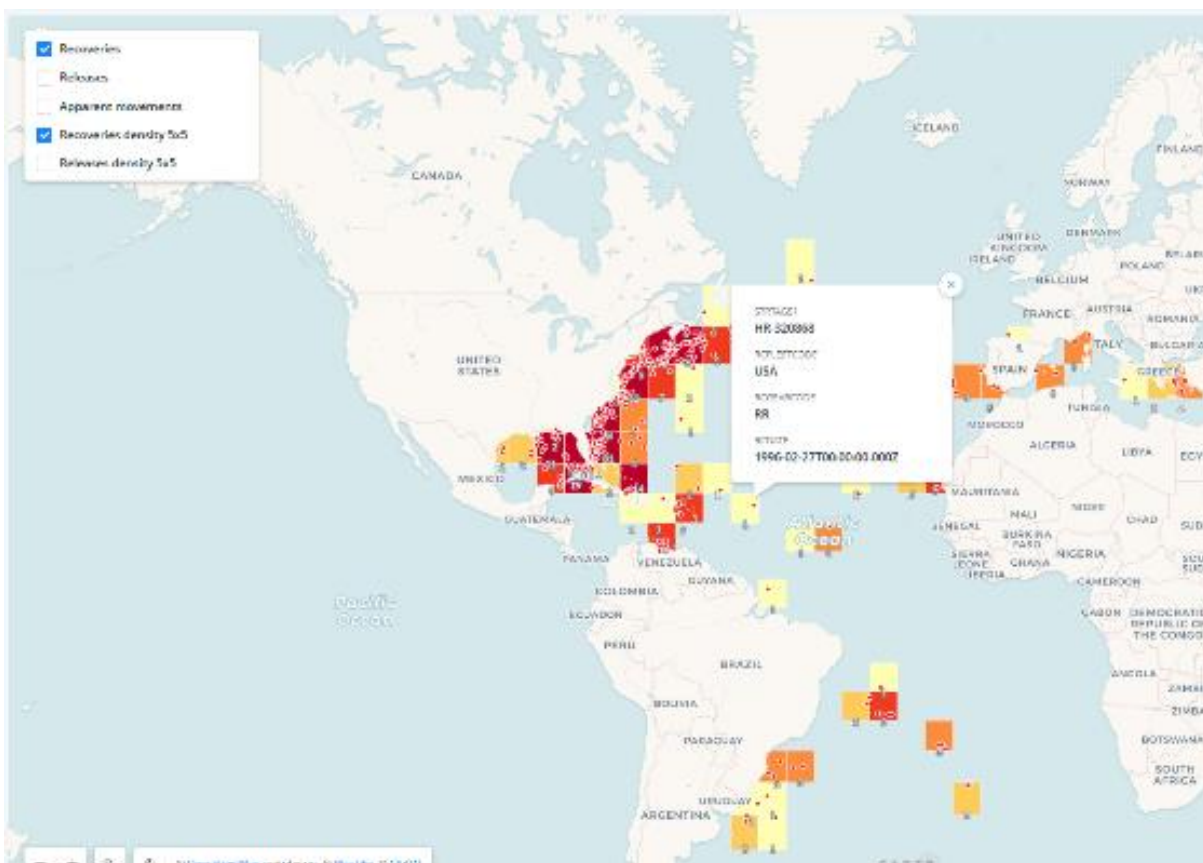


Figure 4. Snapshot of the 1st tagging data visualization tool showing all GIS layers created from SWO conventional tagging data (release & recovery points, apparent movement with lines connecting release/recovery positions, release density in a 5x5 degree grid).

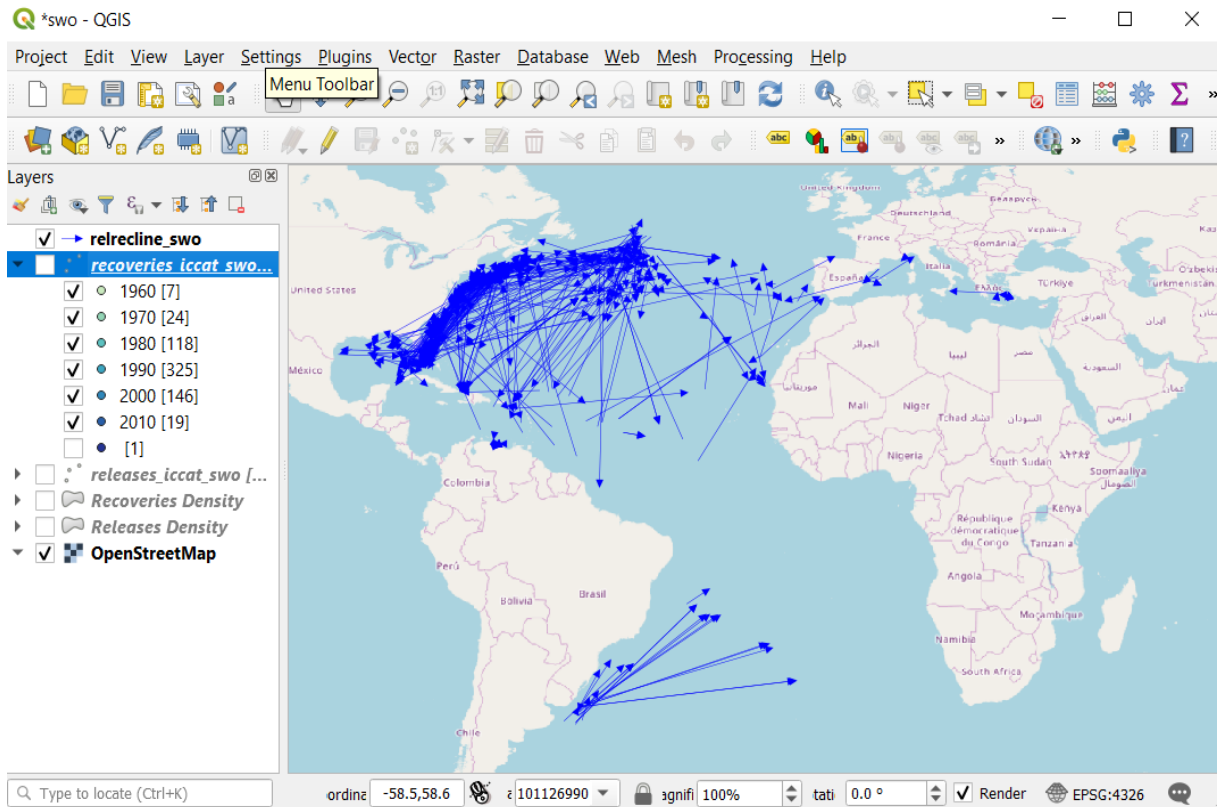


Figure 5. The QGIS software (<https://www.qgis.org>) running the geographical database created for the SWO conventional tagging data. Additional information is available in the ICCAT [Statistical Bulletin Volume 45](#), Figures 72 a-c.

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. Progress on the Atlantic and Mediterranean Swordfish Project and other work related to the workplans
 - 3.1 Stock structure (based on genetics, morphology and tagging data)
 - 3.2 Age and growth
 - 3.3 Reproduction
 - 3.4 Movements
 - 3.5 Size/Sex distribution
4. Plan for the ongoing and future activities of the Atlantic and Mediterranean Swordfish Project
5. Review of work done in 2019 on North Atlantic Swordfish MSE
6. Further development of the MSE workplan and roadmap for ICCAT North Atlantic Swordfish MSE process
 - 6.1 Implications of the new MSE roadmap adopted by the Commission
 - 6.2 Discussion on finalizing the reference set of OMs
 - 6.3 Discussion on start testing of candidate management procedures
7. Data preparation for the next stock assessment of the swordfish Mediterranean
 - 7.1 Review of biology
 - 7.2 Review of fisheries indicators
 - 7.3 Identification of data inputs, appropriate stock assessment approaches, and their specifications
8. Other matters
9. Recommendations
10. Adoption of the report and closure

List of Participants

CONTRACTING PARTIES**ALGERIA****Bennoui, Azzeddine**

Chercheur au Centre de Recherche et de Développement pour la Pêche et de l'Aquaculture (CNRDPA), 11 Boulevard Colonel Amirouche, 42415 Bou Ismail, Tipaza

Tel: +213 24 32 64 10, E-Mail: bennoui_azeddine@yahoo.fr

Kouadri-Krim, Assia

Chef de Bureau, Ministère de la Pêche et des Productions Halieutiques, Direction du développement de la pêche, CTE 800 Logements, Batiment 41, N° 2 Mokhtar Zerhouni Mouhamadia, 16000

Tel: +213 558 642 692, Fax: +213 21 43 31 97, E-Mail: dpmo@mpeche.gov.dz; assiakrim63@gmail.com

BRAZIL**Alves Bezerra, Natalia**

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

Tel: +55 819 889 22754, E-Mail: natalia_pab@hotmail.com

CANADA**Duprey, Nicholas**

Science Advisor, Fisheries and Oceans Canada - Fish Population Science, Government of Canada, 200-401 Burrard Street, Vancouver, BC V5V 4V1

Tel: +1 604 499 0469; +1 250 816 9709, E-Mail: nicholas.duprey@dfo-mpo.gc.ca

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

Hanke, Alexander

Scientist, St. Andrews Biological Station/ Biological Station, Fisheries and Oceans Canada, 125 Marine Science Drive, St. Andrews, New Brunswick E5B 0E4

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

CÔTE D'IVOIRE**Bahou, Laurent**

Chercher 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**Carnevali, Oliana**

Universita Politecnica Delle Marche - Ancona, Department of Environment and Life Science, Via Breccie Bianche, 60131 Ancona, Italy

Tel: +39 338 264 2235; +39 71 220 4990, Fax: +39 071 220 46 50, E-Mail: o.carnevali@staff.univpm.it

Di Natale, Antonio

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

Tel: +39 336333366, E-Mail: adinatale@acquariodigenova.it

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

Universita 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

Molina Schmid, Teresa

Subdirectora General Adjunta, Subdirección General de Acuerdos y Organizaciones Regionales de Pesca, Dirección General de Recursos Pesqueros, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Secretaría General de Pesca, C/ Velázquez, 144 2ª Planta, 28071 Madrid, España
Tel: +34 91 347 60 47; +34 656 333 130, Fax: +34 91 347 60 42, E-Mail: tmolina@mapa.es

Pappalardo, Luigi

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

Pignalosa, Paolo

Scientific Technical Consultant, MIPAAF - DG PESCA - SENIOR FISHERIES ASSISTANT, Via Marittima, 59, 80056 Ercolano - Napoli, Italy
Tel: +39 81 777 5116; +39 335 669 9324, 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

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

Chercheur, 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; +216 972 92111, Fax: +216 73 688 602, E-Mail: rafik.zarrad@instm.rnrt.tn; rafik.zarrad@gmail.com

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

Orbesen, Eric

NOAA, 75 Virginia Beach Dr., Miami, Florida 33149
Tel: +1 786 368 7560, E-Mail: eric.orbesen@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

OBSERVERS FROM NON-GOVERNMENTAL ORGANIZATIONS**THE OCEAN FOUNDATION****Miller, Shana**

The Ocean Foundation, 1320 19th St, NW, 5th Floor, Washington, DC 20036, United States
Tel: +1 631 671 1530, E-Mail: smiller@oceanfdn.org

Pipernos, Sara

The Ocean Foundation, 1320 19th St. NW, Washington DC 20036, United States
Tel: +1 860 992 6194, E-Mail: spipernos@oceanfdn.org

SCRS CHAIRMAN

Melvin, Gary

SCRS Chairman, St. Andrews Biological Station - Fisheries and Oceans Canada, Department of Fisheries and Oceans, 285 Water Street, St. Andrews, New Brunswick E5B 1B8, Canada
Tel: +1 506 652 95783, E-Mail: gary.d.melvin@gmail.com; gary.melvin@dfo-mpo.gc.ca

SCRS VICE CHAIR

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

INVITED EXPERT

Hordyk, Adrian

2150 Bridgman Avenue, Vancouver British Columbia V7P2T9, Canada
Tel: +1 604 822 2731, E-Mail: a.hordyk@oceans.ubc.ca; adrian@bluematterscience.com

ICCAT Secretariat

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

Neves Santos, Miguel

Ortiz, Mauricio

Palma, Carlos

Kimoto, Ai

Taylor, Nathan

García, Jesús

Mayor, Carlos

List of Papers and Presentations

Number	Title	Authors
SCRS/2020/019	Review and preliminary analysis of size samples of Mediterranean swordfish (<i>Xiphias gladius</i>)	Ortiz M., and Palma C.
SCRS/2020/020	Historical recovery of Italian swordfish Task II data between 1972 and 1989 in the Mediterranean Sea (Tyrrhenian/Ionian seas, and Strait of Messina)	Celona A., Palma C., Santos M.N., and Ortiz M.
SCRS/2020/021	Updated standardized swordfish catch rates from the Greek surface longline fisheries operating in the E. Mediterranean	Tserpes G., and Peristeraki P.
SCRS/2020/022	Swordfish (<i>Xiphias gladius</i>) fishery statistics collected from artisanal fisheries in Côte d'Ivoire, from 1984 to 2018: a review	Bahou L., Amandé A.J., Konan K.J., and Diaha N'G.C.
SCRS/2020/023	Brief update on the satellite tagging of Atlantic swordfish	Rosa D., Santos C.C., Macias D., Ortiz de Urbina J., Forselledo R., Miller P., Domingo A., and Coelho R.
SCRS/2020/024	Progress of the age and growth component of the swordfish biology project	Rosa D., Gillespie K., Garibaldi F., Cardoso L.G., Schirripa M., Bezerra N.A., Campello T., Travassos P., Hazin F., Hanke A., and Coelho R.
SCRS/2020/025	Draft final report for phase two of the ICCAT short-term contract: swordfish biological samples collection for growth, reproduction and genetics studies	Gillespie K., and Hanke A.
SCRS/2020/026	Updated catch rates of swordfish (<i>Xiphias gladius</i>) caught by Moroccan longline fleet in the Mediterranean Sea, 2012-2019	Abid N., and Idrissi M.M.
SCRS/2020/027	An update of the swordfish fishery in the Ligurian Sea (western Mediterranean) with a preliminary attempt to standardize the mesopelagic longline CPUEs	Garibaldi F., and Tserpes G.

SCRS/P/2020/004	Update on the North Atlantic Swordfish MSE	Hordyk A., and Carruthers T.
SCRS/P/2020/005	Preliminary analysis of the reproductive study for the three swordfish stocks	Anonymous
SCRS/P/2020/006	A swordfish de novo genome assembly to support population genetic analysis: searching the genetic clustering between and within Atlantic and Mediterranean populations	Gioacchini G., Filippi S., Marisaldi L., Candelma M., Righi T., Gillespie K. Hanke A., Caputo L., and Carnevali O.
SCRS/P/2020/007	Update on USA (NOAA) and Portugal (IPMA) Collaborative Pop-up Satellite Archival Tagging of Atlantic Swordfish	Brow C., Orbesen E., Snodgrass D., and Coelho R.

SCRS Document and Presentations Abstracts as provided by the authors

SCRS/2020/019 - Size sampling data of Mediterranean swordfish was reviewed, and preliminary analyses performed for its use within the stock evaluation models. The size sampling data is a mandatory data provision submitted to the Secretariat by CPCs under the Task II requirements. For the major flag fisheries, CPCs have also to report Catch at Size estimations. The size samples data was revise and standardized. For the Mediterranean stock, the size sampling is sufficient and in proportion with the catch since 1990 for major fleet/gears; in general, longline fisheries are better sampled compared to other fisheries. The number of fish measured has increased in the last decades for the Mediterranean fisheries; however, precision of measurements reported has been low which may substantially impair the estimation of CAS and CAA.

SCRS/2020/020 – This document presents an evaluation of the historical data recovered for the Italian fisheries on the Mediterranean swordfish (*Xiphias gladius*), obtained through the “Short-Term contract for Mediterranean swordfish data recovery (ICCAT S19-2563 on April 26, 2019)”. A total of 3694 individual fishing operations of 15 fishing vessels (gillnets: 46%, harpoon: 50%, longline: 4%) were recovered for the period 1972 to 1989, which included 15158 associated individual fish weight measurements. In terms of overall coverage in weight within that period, this information represents about to 5% of the gillnet and harpoon catches, and less than 2% of the longline catches. None of this detailed Task 2 information exists in ICCAT.

SCRS/2020/021 – Indices of swordfish (*Xiphias gladius*) abundance, expressed both in terms of number and biomass, are estimated from the Greek drifting surface longline fisheries targeting swordfish in the eastern Mediterranean in the period 1987-2018. Annual standardized indices were estimated by means of Generalized Linear Modeling techniques and the predictor variables included the Year, Month, Gear type and Area of fishing. In addition catchability changes occurred in the fisheries were also taken into account. Catch per Unit Effort (CPUE) differences among years were found to be statistically significant and the standardized indices, both in terms of number and biomass, from 2000 onwards are generally lower than those estimated for the previous years. Estimated indexes for the most recent years are among the lowest ones.

SCRS/2020/022 – The multispecies artisanal fishery operating with canoes in continental shelf waters of Côte d’Ivoire has been fishing for years for various fishes. Here, information about the data on swordfish specimens that have been caught from 1984 to 2018 is reviewed. The data are about specimens that were 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 the ICCAT’s Task-I and Task-II requirements. The yield and size data for those years are addressed in the review, as are the CPUE and effort data that were lacking in former reports. The results indicated that from 1984 to 1995, swordfish less than 145 cm slightly dominated the catches. In contrast, from 1996 to 2007, specimens ranging in size from 165 to 204 made up the majority of swordfish caught. Yet, from 2008 to 2018, almost all swordfish captured either measured less than 145 cm or were over. Although no clear trends are observed, evidence is given of the year-to-year variation in yield, fishing effort and CPUE.

SCRS/2020/023 – This paper provides a brief update of the study on habitat use for swordfish, developed within the working plan of the Swordfish Species Group of ICCAT. A total of 9 miniPAT tags have been deployed by observers on Portuguese and Spanish vessels and the Uruguayan research cruise in the North and South Atlantic. Data from eight tags/specimens are available, four specimens suffered from post-release mortality and one individual tag pop-up date has not occurred yet. These preliminary results showed swordfish moved in several directions, travelling considerable distances. Swordfish spent most of the daytime in deeper waters, being closer to the surface during night-time. The main plan for the next phase of the project is to continue the tag deployment during 2020 in several regions of the Atlantic Ocean and Mediterranean Sea.

SCRS/2020/024 – Since 2018, ICCAT has been developing a biology program for swordfish, through a partnership of 19 institutes of 12 CPCs. This programme aims to improve knowledge of the stock distribution, age and sex of the catch, growth rate, age at maturation, maturation rate, spawning season and location and diet. This should thereby contribute to the next major advance in the assessment of swordfish status, by permitting the development of more spatially and biologically realistic population models used

in both Atlantic and Mediterranean populations, as well as within the ICCAT Management Strategy Evaluation (MSE) for North Atlantic swordfish. Within the swordfish biology program, a specific component on the age and growth of the species in the Atlantic (including the Mediterranean Sea) was developed. In this paper, we provide an update of this component.

SCRS/2020/025 – This report details the second phase of biological sampling and associated analysis undertaken as part of an international swordfish biology program. The program was established in 2018 and sampling was conducted for swordfish in the North and South Atlantic and Mediterranean. Fish were sampled for size, sex, and maturity. Anal fin spine samples and tissues were obtained for ageing and growth and genetic analyses. These data will be used to inform ICCAT assessment and the ongoing management strategy evaluation process. In this report we examine sampling representativeness relative to spatial and temporal patterns in recent catch data. Samples were obtained from a broad temporal and spatial range, however, some improvements are required in spatial-temporal coverage.

SCRS/2020/026 – The catch rates from the Moroccan longline fleet targeting swordfish in the Mediterranean Sea, from 2012 to 2019, were analyzed using the General Linear Modelling approach (GLM), under lognormal error assumption in order to compute standardized abundance indices. The relative abundance index decreased between 2012 and 2016, but remained relatively stable since then.

SCRS/2020/027 - Nominal indices of relative abundance for swordfish caught by the Ligurian longline fishery are updated with data collected in the period 2016-2019. The trend in nominal CPUE for the mesopelagic longline indicates that relative abundance for 2016 and 2017 has strongly increased from 2015 levels, but dropped during the following season 2018, with a slight recovery in 2019. Average weight of fish, after the decrease showed up to 2012, remains quite constant between 25kg and 30kg. Starting from 2012, mainly during the winter months fishing activity is mainly carried out using the American Type longline. A first preliminary attempt to standardize mesopelagic longline CPUE values was carried out introducing soaking time as a new predictor.

SCRS/P/2020/004 – reviewed SWO MSE work done in 2019 and solicited feedback on the plan for 2020 work. Progress in 2019 included: the development of the SWOMSE R package (built as an extension of the existing R packages MSEtool and DLMtool), the Shiny App, MSE Trial Specifications Doc (<http://bit.ly/nswomse-trialspecs>), MSE Project Progress Sheet (<http://bit.ly/nswomse-progress>). The SWO MSE contractor provided a summary of the next steps in the 2020 SWO MSE workplan. These were: to finalize OM Uncertainty Grid; run preliminary MSE to identify sensitivity of MP selection to OM Uncertainties; Generate OM summary and individual OM diagnostic reports to develop OM Reference Set; to develop OM Robustness Set; to determine index (indices) to use in CMPs; and to propose CMPs to evaluate, decide probability values for preliminary performance metrics.

SCRS/P/2020/005 – The presentation provides preliminary results of swordfish reproduction studies associated with the ICCAT swordfish biology project. Of the 3048 swordfish in the database in early March 2020, 1186 were classified as male, 1523 as female, and 338 as undetermined. The sex ratio was calculated as the ratio of females to males. Six macroscopic maturity stages of gonads were assigned (ICCAT, 2016). Fish were classified as either undetermined (stage 0), immature (stage 1) or mature (stages 2 - 5). The L_{50} was estimated using the macroscopic maturity data. Gonad samples and histological imagery were sent to the coordinator of the reproductive studies at IEO-Málaga (Spain). Microscopic maturity determination of gonads was based on a modification of the criteria from Schaefer (2001) and Farley et al. (2013). The analysis of the sex-ratio showed that females were more abundant than males, but that some samples require further verification for sex assignment. The estimated L_{50} for the three stocks was consistently lower than those adopted by the SCRS. However, it should be noted that a significant number of histological sections of ovaries examined showed that females microscopically classified as immature were often incorrectly evaluated as developing (stage 2, mature) when using the macroscopic criteria. It was recommended to increase sampling of swordfish across the Mediterranean Sea and Atlantic Ocean, to collect enough data for the reliable estimation of maturity and other reproductive traits, as is the validation of the macroscopic maturity data using the histological examination of gonads.

SCRS/P/2020/006 - presented results from their de novo *Xiphias gladius* genome sequencing, assembly and annotation and comparative phylogenomic analysis. For the first time, the genome of the swordfish was sequenced, assembled and annotated. This initial step allowed for comprehensive phylogenomic and evolutionary analysis through comparison of the swordfish genome to available high-quality genomes of 19

other fish species. Such analysis allowed the authors to evaluate the conservation of swordfish protein coding genes as well as the expansion/contraction of gene families. Among genes clustered in swordfish-specific groups, representing a unique evolutionary fingerprint of this species, a relevant fraction was composed of transposons-related elements, which make the swordfish genome highly dynamic and likely subject to intense remodelling. Most of the genes belonging to expanding gene families were found to be related to the immune response, suggesting that some swordfish populations may be facing parasite/microbial infections and, generally, marine pollution at higher levels than observed in other fish species. The authors then discussed the results from their genetic population analysis. Double digest restriction-site associated DNA (ddRAD) sequencing technology was applied to evaluate intra and inter-population differences between 25 North Atlantic and 71 Mediterranean specimens. The availability of the assembled and annotated swordfish genome allowed the authors to show not only number of the differences between populations, but also the genes and the gene families the two population are investing in. Preliminary results suggested that the Mediterranean swordfish is investing its energy in modulating the molecular machinery involved in the response to several stimuli such as those related to the “closed” and comparatively polluted environment of the Mediterranean Sea, if compared to those of the Atlantic Ocean. On the contrary, swordfish belonging to Atlantic population seems to invest energy in processes related to migration and feeding. North Atlantic and Mediterranean specimens were clustered as two different populations. However, a few specimens from the Balearic area showed an intermediate genotype between the two populations, suggesting the existence of a mixing zone between the North Atlantic Ocean and the Mediterranean Sea. North Atlantic specimens were classified as a unique population, while Mediterranean specimens may constitute multiple populations. Analysis of additional specimens is requested to determine the number of populations present in this area. Additional ddRAD analysis are in progress to evaluate genetic population differences among North and South Atlantic and Mediterranean swordfish. In particular, 200 samples chosen on the basis of the fishing areas and the gonadal maturity stage are being used to provide the first genetic data on the mixing and spawning area. These first results will help to identify potential areas for spawning and mixing which should be confirmed by the analysis of a greater number of specimens in the future.

SCRS/P/2020/007 - provides some preliminary results from a USA-Portugal collaborative project of MiniPAT deployment throughout the Atlantic Ocean. Between 2015 and 2019, 11 swordfish were tagged from Portuguese longline vessels near the current swordfish boundary of the North/South Atlantic. Useful data on movement and habitat utilization have been obtained. However, high post release mortality, and (more recently) poor battery performance in the PSATs have seriously hampered data collection. The presentation provides the tracks that five fish followed, including the depth and temperature profiles of the diving behavior. The overall maximum dive observed was 1480 m, by a 115cm swordfish tagged on August 2015 (at 14.30N and 25.30W), which is more than 600m deeper than the second deepest dive observed for this fish. In 2015, four swordfish were tagged from Portuguese longline vessels. Two tags were apparent mortalities occurring shortly after tagging. A 115 cm swordfish was tagged on August 3, 2015 at 4.3°N and 26.4°W. This tag detached on December 1, 2015 at 0.3°S and 28.3°W, approximately 567 km from the tagging point. The deepest recorded dive was 800m. The deep descent 1840 m at the time of detachment could reflect either a mortality or an attachment failure. Another 115cm swordfish was tagged on August 19, 2015 at 14.3°N and 25.3°W. This tag detached on April 15, 2016 at 5.8°N and 23.8°W, approximately 957 km from the tagging location. This fish had a maximum dive of 1480m which is more than 600m deeper than the second deepest dive observed for this fish. Two fish were tagged in 2016, however one fish died shortly after tagging, and the second fish apparently died 10 days after tagging. In 2018, two swordfish were tagged. Unfortunately, one tag failed to transmit any data, and the second tag only transmitted for a short period of time – resulting in a considerable loss in data transmissions. Wildlife Computers has agreed to replace this tag free of charge. Results shown on the next slide are based on the reduced data set that was transmitted from this second tag. A 115 cm swordfish was tagged on October 25, 2018 at 38.9°N and 11.9°W. The tag detached on March 27, 2019 at 20.7°N and 18.8°W, approximately 2,135 km from the point of tagging. The deepest observed dive was 704 m. Three swordfish were tagged in 2019. One tag failed to transmit. A 120 cm swordfish was tagged on April 14, 2019 and was only at large for 6 days before an apparent attachment failure occurred. This fish had a maximum dive of 208 m. A 140 cm swordfish was tagged on June 4, 2019 at 0.77°S and 13.5°W. The deepest dive observed was 960 m. This tag detached on January 5, 2020, approximately 806 km from the tagging location.

Terms of Reference
Swordfish growth, reproduction and genetics studies:
Biological samples collection and preliminary analysis – Year #3

Background and objectives

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

The objectives of this Swordfish Species Group project are to:

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

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

As part of this biological study, scientific institutes and public or private entities are asked to submit tenders to continue the work started in 2018. In particular the work to be developed includes provision of biological data, collection of samples and performance of samples processing and data analysis, as described below. Submission of a single offer by a consortium of Scientific Institutes/Universities covering all areas would be highly preferable. All the data collected under the research programme will be used for scientific purposes only and in accordance with ICCAT rules. Any other use of these data should be specifically authorized by ICCAT. Samples will be collected and appropriately balanced from the geographical areas/fleets with the highest swordfish catches. For reference, see **Figures 1** and **Table 1**.

Contractor tasks

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

The Contractor will ensure that biological samples from this heterogeneous population will be made available according to the sampling design established by the Swordfish Species Group which will ensure that the fishery is covered on a proportionate basis by sex, age, size, season and area.

It must be noted that for biological sampling and analysis, small-scale and short-term sampling is considered of little use for meeting the project objectives. As such tenders should be made on a **regional and collaborative basis**.

It is expected that the Contractor will use trained field technicians to obtain the necessary biological samples (fish length, weight, assess maturity (and optionally, collect gonads), assess sex, collect fin or muscle tissue, anal fin spine (and optionally, otolith), record sample meta data) on every fish sampled if possible. In recognition of the difficulty in collecting stomach samples, the sample will be considered complete if that component is missing. In addition, for samples collected in ports not all sample components may be available; as will be considered to be partially complete.

The Contractor must ensure that all sample information is properly cross referenced, Quality Assured and Quality Controlled (QA/QC) and stored in a relational database. Uniquely identified tissue samples and anal fin spines must be sent to an entity to be determined by the Swordfish Species Group. Otoliths will also be collected and processed, mostly for comparative purposes and calibration with ages estimated from spines. Protocols used during the sampling must be developed based on current best practices and, in the case of tissue and anal fin spines, not interfere with further processing or cause degradation of the samples. Replicate tissue samples are required. These protocols must be approved by the Swordfish Species Group Rapporteur before any collection starts. In addition, the Contractor(s) will ensure participation in a workshop to: 1) update the sampling protocols as needed; 2) establish reference sets related to aging and calibration of sexual maturity stages; and, 3) enable training of the teams to be involved in the processing and data analysis.

Deliverables

1. **Ensure participation in a technical workshop** on setting reference sets for spine and otoliths aging and calibration of reproduction, as well as to allow training of the Swordfish Species Group team members to be involved in the processing and data analysis of the samples collected. The workshop is tentatively scheduled to take place in Italy (October or November 2020).
2. **SCRS documents and/or power point presentations** at 2020 Swordfish Species Group meeting (September 2020) regarding the:
 - a) Distribution of the collected samples by area, season, and sex will be made to the SCRS;
 - b) Any updates on the protocols for sampling, aging and assignment of maturity stage;
 - c) Report on the level of completion of sample collection and processing;
3. Labelled anal spines, otoliths and tissue **samples to be shipped** according to the updated protocols established during the technical workshop.
4. A **relational database** containing the sample data that **has undergone thorough QA/QC is to be provided. This database will reside at the ICCAT Secretariat** and will be made available for distribution upon request.
5. **Shipping and processing of samples** determined to be analyzed by the selected laboratories.
6. **Analysis of the samples and reporting** of final findings.
7. A **draft final report** to be submitted by **11 December 2020 at the latest**, which will include:
 - a) Executive Summary;
 - b) Full description of the work carried out;
 - c) Description of final results;
 - d) Proposals of further activities to be developed for achieving the objectives of the project.

8. The **final report** shall be updated taking into account the comments provided by the ICCAT Secretariat, the Swordfish Species Group rapporteurs and the SCRS Chair and Vice-Chair, be submitted **by 24 December 2020 at the latest**.

Payment details

Disbursement will be made according to the following schedule:

- 30% of the total amount of the contract upon signing the contract;
- 30% after the provision of documents and/or presentations to the Swordfish Species Group meeting in September 2020;
- 20% after receipt by the ICCAT Secretariat of the draft final report;
- 20% after the approval of the final report by the ICCAT Secretariat, following incorporation of comments made by the ICCAT Secretariat.

Logistics

All documents provided by the Contractor must be in open format ODF 1.2 ([click here](#)) such as MS word, or LibreOffice, figures must be in Excel format or compatible, figures and pictures must be in JPEG or TIFF format or compatible. All documents submitted must be in English, French or Spanish.

Data must be provided in the format agreed with the ICCAT Secretariat for statistics and biological data.

Copyright

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

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