

YELLOWFIN - REVIEW OF CURRENT RESEARCH

Twenty-three documents were submitted to the SCRS concerning, to one degree or another, statistics, exploitation, biology and stock evaluation of Atlantic yellowfin tuna.

Concerning catch, effort, and biological sampling statistics, twelve documents presented information on the current fisheries. Among these, six documents were national reports from Senegal (SCRS/85/48), Japan (SCRS/85/42), the U.S.A. (SCRS/85/51), Ghana (SCRS/85/53), Korea (SCRS/85/62), and Spain (SCRS/85/64). Annual yellowfin catch figures for each country as well as information on the state of the fisheries were provided and discussed.

Documents SCRS/85/70 and SCRS/85/73 provided updated statistical data concerning imports of Atlantic tropical tunas by the United States and FISM fleet catches, respectively.

Three documents, SCRS/85/16, SCRS/85/18 and SCRS/85/47 dealt with problems in methodology related to the sampling of tunas and of yellowfin in particular. These documents emphasized that if the statistical coverage, in general, can be considered satisfactory for yellowfin, the theoretical statistical bases of such sampling are not sufficiently supported. This is complicated by landing problems of mixtures of species and sizes of tropical tunas. The group suggested that theoretical studies of current sampling strategies be undertaken. It was also suggested that the improved statistical activities, proposed for a future Yellowfin Program, serve as a background for such studies. They could be linked, for example, to placing observers on board tuna vessels.

Document SCRS/85/80 showed the results of a study on the catch by two categories of Korean longliners. A major result is that the large longliners are currently changing from targeting yellowfin to bigeye, while the small longliners continue to search for yellowfin areas. However, these two categories change to the use of deep longlining which allows them to catch more bigeye tuna.

Understanding this change in strategy could affect the state of the stock evaluations for these two species. This should be taken into account

in future studies and Japanese-Korean collaboration is suggested in this regard.

Finally, document SCRS/85/66 responded to a recommendation made by the 1984 SCRS which requested a calibration study between the FISM and Spanish purse seine fleets in order to be able to continue to have available appropriate abundance indices to evaluate the yellowfin stocks by using production models. The study also pointed out a partial change in the target species from 1981 to 1983; from yellowfin to skipjack for the FISM purse seiners. The Spanish fleet, on the other hand, seems to have kept yellowfin as its target species up to 1983. For this reason, a mixed abundance index combining the standardized CPUE by 1° and fortnight for the two fleets is calculated for 1979-1983. The decrease in this index is not as sharp as the decrease in the index of the FISM fleet. This can affect the evaluation of the stocks and reduces the decline in effective effort during the period 1981-1983.

Six documents were presented on the biology of yellowfin tuna. Document SCRS/85/43 presents a detailed synthesis of the information currently available on migrations of yellowfin in the east Atlantic. It dealt with tagging, geographic distributions of the catches by size classes, sexual maturity, and larvae. In the conclusion of this document, it appeared that there still is no coherent model of yellowfin migrations for the east Atlantic, and even less for the entire Atlantic. Such a model would help to understand the trends of the east Atlantic stock following the decrease in fishing effort. Therefore, a study on yellowfin migrations in the entire Atlantic, essentially from tagging, would be desirable within the framework of the Yellowfin Program.

Document SCRS/85/44 presented the results of three tagging cruises conducted by Ivory Coast in 1983-1984. It showed the possibility of tagging juvenile yellowfin in the eastern part of the so-called off-shore area which is substantially different from tagging areas used up to now.

Document SCRS/85/74 compared the surface temperature anomalies and the yellowfin CPUE of the FISM fleet in the two fishing areas linked to the upwellings. This comparison seemed to indicate that the important temperature anomalies (considered as an index of productivity) which are positive

or negative, result in a decline in CPUE. This observation could, in part, be explained by variations in yellowfin behavior and the way it regroups into schools. This preliminary analysis is still to be completed by adding new catch data (data from the Spanish fishery and the variations in the size of the catch per set) and hydrology (duration of the upwelling).

Documents SCRS/85/81 and SCRS/85/82 dealt with catching yellowfin in Azores, which is a relatively new occurrence. In particular, the presence of medium-sized yellowfin in 1984 does not correspond to any observations made in the past. Furthermore, the summer concentration of five species of tuna in mixed schools should be noted as it has never been recorded elsewhere. This seems to correspond to the strong concentration of available food around an isolated bank, which could be called an "island effect". The presence of tropical as well as temperate tuna species can be explained, however, by the geographic position of the Azores, situated at the northern and southern limits of the respective habitats. This type of island effect has not been explained up to the present, but is observed throughout the world.

Finally, document SCRS/85/56 described in detail the current tuna fisheries in part of the Caribbean Sea. It presents a synthesis of the environment, the types of fisheries and the catch statistics available on yellowfin. In particular, the presence of juvenile yellowfin is observed nearly all year which leads to the thought that there exists within the sector an active reproduction area of a west Atlantic stock. This must be verified by direct observation of gonado-somatic indices of adults caught by the surface fisheries.

There were four documents related to stock evaluation. Document SCRS/85/68 proposed a theoretical model which attempts to determine whether or not the longline measures without bias the abundance of the target species, according to the level of effort and a model of abundance of the species exploited (target and incidental). The theoretical results thus acquired show that the CPUE could be biased low by the presence of tunas in schools when the effort is quite low. This could explain the fluctuations in the longline yellowfin CPUE in the initial phase of development of the fishery. However, it should be noted that such fluctuations do not apply to longline fisheries for bigeye. The reason for this difference between the yellowfin and bigeye fisheries is still not known.

Document SCRS/85/69 presented a Monte Carlo-type simulation of confidence limits for production model curves fitted to the east Atlantic stock. This document also gives a calculation method to judge whether or not an annual catch and effort value differs statistically from all the data.

Document SCRS/85/79 studied in detail the phenomenon of concentrations of yellowfin schools and its effect on purse seine fishing strategy. The existence of such concentrations, a large quantity of tuna regrouping for two to four weeks in a reduced area, is confirmed. The detection and intensive exploitation of such concentrations allow the purse seiners to take the major part of their catches of large yellowfin in the so-called off-shore area. The homogeneity of the sizes of the fish caught is also noteworthy. Finally, the effect of the phenomenon of concentrations on the purse seine CPUE is complex and can introduce a serious bias in measuring real abundance. A precise analysis of the bias is still to be made. Observation of such concentrations should be the subject of a future intensive study on yellowfin fishing effort.

Document SCRS/85/75 provided the only new direct evaluation of the state of the east Atlantic yellowfin stock. This analysis used the fishing effort recalibrated between the FISM and Spanish fleets, which is described in document SCRS/85/66. This does not basically modify the results of the analyses carried out on the same model in the past. However, the effect of the reduction of the fishing effort in 1984 does not correspond exactly to the theory. This is discussed more fully in Section 5 of this report.

#### BIGEYE TUNA - REVIEW OF CURRENT RESEARCH

The Committee reviewed 13 documents pertaining to bigeye tuna. Documents concerning fisheries data were (1) catch statistics of FISM fleets (SCRS/85/73), (2) examination of species composition (bigeye and yellowfin separation) and size composition of transshipments at Puerto Rico (SCRS/85/70), (3) compilation of catch-at-size data of Madeiran bigeye catch (SCRS/85/63), (4) information on species composition by school and size data of the Azores purse seine fishery (SCRS/85/82), (5) an attempt to examine gear efficiency by size of vessel in Korean longline boats (SCRS/85/80), and (6) introduction of a double sampling program for tropical tunas in Abidjan (SCRS/85/47).

As regards biology, four documents were reviewed. Ivorian tagging results indicated a long-distance recovery in Azores waters from the Gulf of Guinea (SCRS/85/44). Using detailed biological and hydrographic data of the Russian longline research cruise conducted in the eastern Atlantic, observations were made on stomach content index (SCRS/85/57), and various biological aspects of vertical distributions were examined (SCRS/85/59). The latter reconfirmed the deep-swimming nature of bigeye tuna. The result of growth estimation by sex was presented based on spine readings (SCRS/85/72).

Two documents were relevant to stock assessment. Document SCRS/85/68 examined longline hook rates by the random encounter theory, which suggested a non-linear relation of hook rate to stock abundance. A production model analysis was updated (SCRS/85/50).

#### SKIPJACK - REVIEW OF CURRENT RESEARCH

The Committee reviewed and discussed nine documents dealing directly or indirectly with Atlantic skipjack. Seven of these documents dealt with skipjack research.

The size and species composition of tuna schools caught by purse seiners in local waters off the Azores were described in SCRS/85/82. Skipjack frequently co-occurred in catches with other tunas in the feeding schools (SKJ-Figure 1). These other tunas, yellowfin, bigeye and bluefin, were usually larger than 70 cm. A possible interaction between skipjack behavior and CPUE was discussed in SCRS/85/66. Since 1981, the number of fishing days with skipjack dominating the purse seine catches has increased among the FISM but not the Spanish, seiners. If this is caused by a change in fishing tactics, the relationship between CPUE and stock size is no longer the same as in previous years. This development was thought to be due to increased targeting on both skipjack and yellowfin, as opposed to pure yellowfin. One indication of this is the apparent increase in the concentration index of skipjack experienced by the FISM seiners (SKJ-Figure 2). However, it may also be due to changes in species value, relative availability or abundance of skipjack with respect to yellowfin, or to an interaction between tactics, school concentration, and number of seiners fishing. A general discussion of the complexities of dock-side sampling for

delineating the spatial-temporal distribution and mix of skipjack and other tunas in the tropical ocean was discussed in SCRS/85/47. Some preliminary results of mark-recapture experiments on skipjack conducted from 1982 to 1984 by Ivory Coast, were described. SCRS/85/44 noted that there were few recaptures after the first two months following release of skipjack in the Gulf of Guinea and the offshore fishing grounds. A tagging study in the Canary Islands was described in SCRS/85/54, and it was noted that more than 20 percent of the skipjack tagged since 1979 in coastal waters had been recaptured, possibly indicating a high exploitation rate of localized populations.

SCRS/85/60 presented gene frequency evidence for two, northern and southern, separately spawning sub-populations of skipjack, whose distributions overlap in equatorial waters of the Gulf of Guinea. Since the samples for this electrophoretic study of protein extracts were obtained in the general area where skipjack had been shown by tagging studies of the International Skipjack Year Program to have large coast-wise migrations, genetic differentiation is not expected in that area. More extensive gene frequency sampling is needed to clarify this inconsistency. A study of the effect of temperature anomalies on yellowfin and skipjack purse seine CPUE between 1969 and 1981 was described in SCRS/85/74. The results for skipjack were inconclusive, but yellowfin CPUE decreased when anomalies were negative. Skipjack CPUE variations were only sometimes in phase with that of yellowfin.

Il a été soumis au SCRS vingt-trois documents concernant, à des degrés divers, les statistiques, l'exploitation, la biologie et l'évaluation des stocks de l'albacore atlantique.

En ce qui concerne les statistiques de capture, l'effort et les échantillonnages biologiques, douze documents fournissent des informations sur les pêcheries actuelles.

Parmi eux, six documents sont des rapports nationaux, Sénégal (SCRS/85/48), Japon (SCRS/85/42), Etats-Unis (SCRS/85/51), Ghana (SCRS/85/53), Corée (SCRS/85/62), et Espagne (SCRS/85/64). Ils fournissent et commentent les chiffres des captures annuelles d'albacore réalisées par ces pays, ainsi que l'état de leurs pêcheries.

Les documents SCRS/85/70 et 73 sont des mises à jour de séries statistiques concernant respectivement les importations de thons tropicaux atlantique par les Etats-Unis, et les captures de la flottille FISM.

Trois documents, SCRS/85/16, 18 et 47, traitent des problèmes méthodologiques relatifs à l'échantillonnage des thons, et de l'albacore en particulier. Il est souligné par ces documents que, si les taux de couverture statistique peuvent être considérés en général comme satisfaisants pour l'albacore, les bases statistiques théoriques de tels échantillonnages ne sont pas suffisamment étayées. Ceci est compliqué par les problèmes de débarquements de mélanges de thons tropicaux d'espèces et de tailles variées.

Il est jugé souhaitable par le groupe que des études théoriques de stratégies d'échantillonnage adaptées soient entreprises. Il est également suggéré que les activités de statistiques améliorées, proposées pour un futur Programme Albacore, servent de cadre à de telles recherches. Celles-ci pourraient être associées, par exemple, à l'embarquement d'observateurs.

Le document SCRS/85/80 expose les résultats d'une étude sur les captures de deux catégories de palangriers coréens. Un résultat majeur est que les grands palangriers changent actuellement d'espèce cible passant de l'albacore au patudo, tandis que les petits palangriers continuent à re-

chercher les zones à albacores. Toutefois, ces deux catégories se convertissent à l'usage de la palangre profonde qui permet de capturer plus de patudos.

La compréhension de ce changement de stratégie pourrait avoir des conséquences sur les évaluations de l'état des stocks des deux espèces. Il est recommandé d'en tenir compte dans les études futures, et une coopération Japon-Corée semble souhaitable à cet égard.

Enfin, le document SCRS/85/66 répond à une recommandation expresse du SCRS 1984, qui requerrait une étude de calibration entre les flottilles de senneurs FISM et espagnole pour pouvoir continuer à disposer d'indices d'abondance appropriés à l'évaluation des stocks d'albacore par le modèle de production. L'étude ainsi faite met en évidence un changement partiel d'espèce cible, de 1981 à 1983, de l'albacore vers le listao, pour les senneurs FISM; la flottille espagnole semble, par contre, avoir eu l'albacore pour espèce-cible d'une manière constante jusqu'en 1983. Sur cette base, un indice d'abondance mixte, combinant les pue standardisées par l'quinzaine des deux flottilles, est calculé pour 1979-83. La décroissance de cet indice est moins brutale que celle de l'indice de la flottille FISM. Ceci a des conséquences sur l'évaluation de l'état des stocks et réduit la hausse de l'effort effectif durant la période 1981 à 1983.

Au plan de la biologie de l'espèce, six documents ont été présentés.

Le document SCRS/85/43 fait une synthèse détaillée des informations disponibles actuellement sur les migrations de l'albacore en est atlantique. Ceci concerne les marquages, des distributions géographiques des captures par classes de taille, les états de maturité sexuelle et les larves. En conclusion de cette revue, il apparaît que l'on ne dispose pas encore d'un modèle cohérent des migrations de l'albacore en est atlantique, et a fortiori pour tout l'Atlantique; un tel modèle aiderait à la compréhension de l'évolution du stock est-atlantique en fonction de la décroissance de l'effort de pêche. Une étude des migrations pour l'ensemble de l'Atlantique, par marquage essentiellement, semble donc souhaitable dans le cadre d'un Programme albacore.

Le document SCRS/85/44 présente les résultats de trois croisières de marquage menées par la Côte d'Ivoire en 1983-84. Ceci montre la possibilité de marquer des jeunes albacores dans la partie est de la zone dite du

large, qui constitue une zone radicalement différente des aires de marquages utilisées jusqu'ici.

Le document SCRS/85/74 compare les anomalies de température de surface et de pue en albacore de la flottille FISM dans deux zones de pêche liées à des upwellings. Cette comparaison semble indiquer que les anomalies de température importantes (considérées comme indice de productivité), qu'elles soient positives ou négatives, se traduisent par une diminution des pue. Cette observation pourrait en partie s'expliquer par des variations du comportement de l'espèce et son mode de regroupement en bancs. Cette analyse préliminaire reste à compléter par l'incorporation de nouvelles données de capture (données de la pêcherie espagnole et évolution de la taille des calées) et d'hydrologie (durée de la manifestation de l'upwelling).

Les documents SCRS/85/81 et 82 traitent des captures d'albacores aux Açores, ce qui constitue un fait relativement nouveau. En particulier, la présence d'albacores de taille moyenne en 1984 ne correspond à aucune autre observation dans le passé. Par ailleurs, la concentration estivale de cinq espèces de thons en bancs mixtes mérite d'être notée, car jamais relatée ailleurs. Ceci semble correspondre à de fortes concentrations de nourriture disponible dans un espace restreint autour d'un haut-fond, ce que l'on pourrait appeler un "effet d'île". La présence d'espèces de thons aussi bien tropicaux que tempérés peut s'expliquer en outre par la position géographique des Açores, situées aux limites nord et sud de leurs habitats respectifs. L'effet d'île n'a pas été bien expliqué jusqu'à présent, mais est observé partout dans le monde.

Enfin, le document SCRS/85/56 décrit en détail les pêcheries thonières actuelles dans une partie de la zone des Caraïbes. Ceci constitue une synthèse sur les conditions de milieu, les types de pêcheries et les statistiques de captures disponibles sur les espèces, dont l'albacore. En particulier, on note la présence presque toute l'année de jeunes albacores, ce qui amène à penser qu'il existe dans le secteur une zone de reproduction active d'un stock ouest-atlantique. Ceci reste à vérifier par l'observation directe des indices gonadosomatiques d'adultes capturés par des pêcheries de surface.

Les documents relatifs à l'évaluation des stocks sont au nombre de quatre.

Le document SCRS/85/68 propose un modèle théorique visant à déterminer si la palangre mesure sans biais l'abondance des espèces cibles, selon les niveaux de l'effort et celui de l'abondance des espèces exploitées (cibles et accessoires). Les résultats théoriques ainsi acquis montrent que les CPUE pourraient être biaisées vers le bas par la présence des thons en banc lorsque l'effort est assez faible. Ceci pourrait expliquer le schéma d'évolution des CPUE palangrières d'albacore lors de la phase initiale de développement de la pêcherie. Toutefois, on a noté qu'un tel schéma ne s'appliquait pas aux pêcheries palangrières de patudo. La raison de cette différence entre pêcheries d'albacore et de patudo reste inconnue.

Le document SCRS/85/69 fournit, par simulation de type Monte Carlo, des limites de confiance aux courbes du modèle de production appliquées au stock est-atlantique. Le document donne également une méthode de calcul pour juger si une valeur annuelle de capture et d'effort diffère statistiquement de l'ensemble des données.

Le document SCRS/85/79 étudie en détail le phénomène de concentration des bancs d'albacores et l'effet de ceci sur la stratégie de pêche des thoniers senneurs. L'existence de telles concentrations, regroupant pendant deux à quatre semaines une grande quantité de thons dans une surface réduite, est confirmée. Il apparaît que c'est la détection et l'exploitation intensive de telles concentrations qui permet aux senneurs de réaliser l'essentiel de leurs captures de gros albacores dans la zone dite du large. L'homogénéité des tailles des poissons pêchés est également remarquable. Enfin, l'effet de ce phénomène de concentration sur les CPUE des senneurs est complexe, et est susceptible d'entraîner des biais sérieux dans la mesure de l'abondance réelle. Une analyse précise de ces biais reste à faire. Tout ceci fait de l'observation fine de telles concentrations un objectif de choix pour une éventuelle étude intensive de l'effort de pêche sur l'albacore.

Le document SCRS/85/75 fournit la seule nouvelle évaluation directe de l'état du stock d'albacore de l'Atlantique est. Cette analyse utilise la mesure de l'effort de pêche recalibré entre flottilles FISM et espagnole, tel que décrit dans le document SCRS/85/66. Ceci ne modifie pas fondamentalement le résultat des analyses menées sur le même modèle par le passé. Toutefois l'effet de la réduction de l'effort de pêche en 1984 ne semble pas correspondre exactement à la théorie. Ceci est développé au point 5 de ce rapport A.

#### THON OBESE - EXAMEN DES RECHERCHES EN COURS

Le comité a examiné treize documents traitant du thon obèse. Les travaux portant sur la pêcherie étaient (1) statistiques de capture de la flottille FISM (SCRS/85/73), (2) examen de la composition par espèces (distinction thon obèse/albacore) et de la composition de taille des transits de Puerto-Rico (SCRS/85/70), (3) compilation des statistiques de prise à une taille donnée pour les prises de Madère (SCRS/85/63), (4) information sur la composition par espèce par banc et données de taille des senneurs des Açores (SCRS/85/82), (5) tentative d'examen du degré d'efficacité par catégorie de bateau des engins palangriers coréens (SCRS/85/80), et (6) introduction d'un double programme d'échantillonnage de thonidés tropicaux à Abidjan (SCRS/85/47).

En ce qui concerne la biologie, quatre documents ont été étudiés. Les résultats du marquage ivoirien signalent une récupération à grande distance du golfe de Guinée, dans les eaux açoriennes (SCRS/85/44). Des données détaillées de la croisière russe de recherche à la palangre dans l'Atlantique est sur la biologie et l'hydrographie ont permis de faire des observations sur l'indice stomacal (SCRS/85/57), et divers aspects biologiques de la distribution verticale ont été examinés (SCRS/85/59). Ces derniers confirment de nouveau la tendance du thon obèse à nager en profondeur. Les résultats d'une estimation de la croissance par sexe à partir de lectures de rayons épineux ont été présentés (SCRS/85/72).

Deux documents concernaient l'évaluation des stocks. Le SCRS/85/68 examinait le taux palangrier selon la théorie des rencontres aléatoires, qui suggère un rapport non-linéaire du taux par hameçon à l'abondance du stock. Une analyse du modèle de production a été actualisée (SCRS/85/50).

#### LISTAO - EXAMEN DES RECHERCHES EN COURS

Le comité a examiné et commenté neuf documents traitant, directement ou indirectement, du listao de l'Atlantique. Sept d'entre eux portaient sur la recherche sur cette espèce.

Le document SCRS/85/82 décrit la composition de tailles et d'espèces des bancs de thonidés capturés par des senneurs dans les eaux açoriennes. Le listao apparaît fréquemment mélangé à d'autres thonidés dans des bancs

en période trophique (figure SKJ-1). Ces autres thonidés, albacore, thon obèse et thon rouge, dépassaient généralement 70 cm.

Une éventuelle interaction entre le comportement du listao et la CPUE est examinée dans le document SCRS/85/66. Depuis 1981, le nombre de jours de pêche où le listao domine dans les captures des senneurs a augmenté chez les senneurs FISM, mais non pas chez les espagnols. Si ceci est dû à un changement de tactique de pêche, la relation entre la CPUE et le volume du stock n'est plus la même que les années antérieures. On pense que ce développement serait dû au fait de viser les deux espèces, listao et albacore, et non plus l'albacore seul. Un signe en est l'accroissement apparent de l'indice de concentration sur le listao des senneurs FISM (figure SKJ-2). Toutefois, cela peut également être dû à des changements de la valeur respective des espèces, à la disponibilité ou abondance relatives du listao par rapport à l'albacore, ou à une interaction entre la tactique employée, le degré de concentration du stock et le nombre de senneurs en activité.

Le document SCRS/85/47 commente de façon générale la complexité de l'échantillonnage à quai pour définir la distribution spatio-temporelle et le degré de mélange du listao avec d'autres thonidés dans l'océan tropical. Quelques résultats préliminaires sur des expériences de récupération de marques de listao, conduites de 1982 à 1984 par la Côte d'Ivoire, sont décrits.

Le document SCRS/85/44 fait remarquer qu'il y a eu peu de récupérations durant les deux premiers mois après la libération de listaos dans le golfe de Guinée et au large des lieux de pêche.

Une campagne de marquage qui s'est déroulé aux îles Canaries est décrite dans le document SCRS/85/54, et il est noté que 20 % des listaos marqués depuis 1979 dans les eaux côtières ont été récupérés, ce qui indique probablement un taux d'exploitation élevé des populations localisées.

Le document SCRS/85/60 présente des preuves sur la fréquence génétique pour deux sous-populations de listao, nord et sud, dont la ponte est distincte, et dont la distribution chevauche les eaux équatoriales du golfe de Guinée. Vu que les échantillons pour cette étude électrophorétique d'extraits de protéine ont été obtenus dans la zone générale où il a été démontré par les études de marquage du Programme listao que cette espèce effectuait de grandes migrations le long des côtes, on ne s'attend pas à

des différences génétiques dans cette zone. Un échantillonnage de fréquence génétique plus ample est nécessaire dans le but d'éclaircir cette incohérence.

Une étude sur les répercussions des anomalies de la température sur la CPUE des senneurs pour l'albacore et le listao entre 1969 et 1981 est décrite au SCRS/85/74. Les résultats sur le listao ne sont pas concluants, mais la CPUE de l'albacore a baissé lorsque les anomalies étaient négatives. Les variations de CPUE du listao ne sont que parfois en phase par rapport à celle de l'albacore.

#### RABIL - INVESTIGACION EN LA ACTUALIDAD

Se presentaron al SCRS 23 documentos que trataban sobre las estadísticas, la explotación, la biología y la evaluación de las poblaciones del rabil atlántico.

Doce documentos facilitaban información sobre las estadísticas de captura, esfuerzo y muestreo biológico de las pesquerías actuales. Seis de los documentos son informes nacionales: Senegal (SCRS/85/48), Japón (SCRS/85/42), Estados Unidos de América (SCRS/85/51), Ghana (SCRS/85/53), Corea (SCRS/85/62), España (SCRS/85/64). Presentaban y comentaban las cifras de captura anual de rabil obtenidas por los mencionados países, así como el estado de sus pesquerías.

Los documentos SCRS/85/70 y SCRS/85/73 actualizaban las series estadísticas que se refieren a las importaciones de túnidos tropicales atlánticos realizadas por Estados Unidos y a las capturas de la flota FISM, respectivamente.

Tres documentos, SCRS/85/16, SCRS/85/18 y SCRS/85/47 trataban sobre problemas de metodología en el muestreo de túnidos, en particular del rabil. En estos documentos se insistía en que si bien las tasas de cobertura estadística pueden ser consideradas en general como satisfactorias en cuanto al rabil, las bases estadísticas teóricas de los muestreos no están suficientemente establecidas. Esto se complica a causa de los problemas de desembarques de túnidos tropicales de especies y tallas mezcladas. Se considera oportuno emprender estudios teóricos sobre las estrategias de muestreo adoptadas. Se sugiere igualmente, que las actividades de estadísticas mejoradas que han sido propuestas para un futuro Programa Rabil, sirvan de marco a tales investigaciones. Podrían por ejemplo conjuntarse con el embarque de observadores.

El documento SCRS/85/80 expone los resultados de un estudio sobre las capturas de dos categorías de palangreros coreanos. El hecho más importante es que los grandes palangreros han cambiado de especie-objetivo, pasando del rabil al patudo, mientras que los pequeños palangreros continúan buscando las zonas de rabil. Estas dos categorías han pasado a emplear el palangre profundo, que permite capturar una mayor cantidad de patudo.

El entendimiento de este cambio de estrategia podría tener consecuencias sobre las evaluaciones del estado de las poblaciones de las dos espe-

cies. Se recomienda tener en cuenta este hecho en futuros estudios y, por otra parte, se aconseja la colaboración entre Japón y Corea a este respecto.

Finalmente, el documento SCRS/85/66 respondía a una recomendación hecha por el SCRS en 1984, sobre un estudio de calibración entre las flotas de cerqueros FISM y españoles, con el fin de seguir disponiendo de índices de abundancia adecuados para evaluar las poblaciones de rabil por medio del modelo de producción. El estudio así realizado pone de manifiesto un cambio parcial con respecto a la especie-objetivo, de 1981 a 1983, que pasa a ser el listado en vez del rabil en el caso de los cerqueros FISM; por el contrario, la flota española parece haber buscado el rabil de forma constante hasta 1983. Sobre esta base, se calcula un índice de abundancia mixto combinando las CPUE normalizadas por áreas de 1° y por quincenas de las dos flotas, para el periodo 1979-1983. El descenso de este índice es menos brusco que el del índice de la flota FISM. Esto repercute sobre la evaluación del estado de las poblaciones de rabil y reduce el alza del esfuerzo efectivo durante el periodo 1981 - 1983.

Se presentaron seis documentos que tratan sobre la biología de la especie. El SCRS/85/43 hace una síntesis detallada de las informaciones disponibles sobre las migraciones del rabil en el Atlántico Este. Se refiere a los marcados, a la distribución geográfica de las capturas por clase de talla, a la madurez sexual y a las larvas. En conclusión, parece que no se dispone aún de un modelo coherente de las migraciones del rabil en el Atlántico Este y por tanto, en todo el Atlántico. Un modelo de este tipo ayudaría a comprender la evolución de la población del Atlántico Este en función del descenso del esfuerzo de pesca. Un estudio de las migraciones en el conjunto del Atlántico - esencialmente por marcado - parece oportuno en el marco de un programa para el rabil.

El documento SCRS/85/44 presenta los resultados de tres cruceros de marcado llevados a cabo por Costa de Marfil en 1983-1984. Demuestra que es posible marcar rabil joven en la parte Este, en alta mar, que constituye una zona totalmente distinta a las utilizadas hasta ahora.

El documento SCRS/85/74 compara las anomalías en la temperatura de superficie y de la CPUE del rabil de la flota FISM en dos zonas de pesca relacionadas con afloramientos. Esta comparación parece indicar que las anomalías importantes en la temperatura (consideradas como índice de productividad) tanto negativas como positivas, son causa de una disminución de

las CPUE. Esta observación quedaría explicada en parte por variaciones en el comportamiento de la especie y su forma de agruparse en cardúmenes. Este análisis preliminar debe completarse con la incorporación de nuevos datos de captura (datos de la pesquería española y evolución del tamaño de los lances) y de hidrología (duración de los afloramientos).

Los documentos SCRS/85/81 y SCRS/85/82 tratan sobre las capturas de rabil en Azores, hecho relativamente nuevo. En especial, la presencia en 1984 de rabil de talla media, no corresponde a ninguna otra observación hecha en el pasado. Además, conviene destacar la concentración estival de cinco especies de túnidos en bancos mixtos, ya que es la primera vez que se observa. Todo ello parece corresponder a importantes concentraciones de alimento en un espacio restringido alrededor de un bajo fondo, algo que podría denominarse "efecto de isla". La presencia de túnidos, tanto tropicales como de aguas templadas, puede explicarse, por la posición geográfica de las Azores, situadas en los límites Norte y Sur de los habitats respectivos. El "efecto de isla" no ha sido satisfactoriamente explicado hasta el presente, si bien se ha observado en el mundo entero.

Finalmente, el documento SCRS/85/56 describe con detalle las pesquerías atuneras actuales en una parte del Caribe. Es una síntesis de las condiciones del medio, tipos de pesquería y estadísticas disponibles de capturas de las especies, entre ellas el rabil. En especial se observa la presencia de rabil joven durante casi todo el año, lo que induce a pensar que en el sector existe una zona de reproducción activa de una población del Atlántico Oeste. Este hecho debe ser comprobado por observación directa de los índices gonado-somáticos de adultos capturados por las pesquerías de superficie.

Cuatro documentos trataban sobre evaluación de las poblaciones. El SCRS/85/68 presenta un modelo teórico para determinar si el palangre wide sin sesgos la abundancia de las especies-objetivo, según los niveles de esfuerzo y el nivel de abundancia de las especies explotadas (objetivo y accesorias). Los resultados teóricos obtenidos de esta forma demuestran que las CPUE podrían contener un sesgo descendente a causa de la presencia de túnidos en cardúmenes cuando el esfuerzo es escaso. Esto podría explicar el esquema de evolución de las CPUE palangreras de rabil durante la fase inicial de desarrollo de la pesquería. Sin embargo, se ha observado que tal esquema no se aplicaba a las pesquerías palangreras de patudo. Se desconoce la razón de esta diferencia entre pesquerías de rabil y de patudo.

El documento SCRS/85/69 facilitaba, por simulación tipo Monte Carlo, límites de confianza a las curvas del modelo de producción aplicadas a la población del Atlántico Este. Daba también un método de cálculo para juzgar si un valor anual de captura y esfuerzo difiere estadísticamente del conjunto de los datos.

El documento SCRS/85/79 estudiaba en detalle el fenómeno de concentración de cardúmenes de rabil y sus efectos sobre la estrategia de pesca de los cerqueros. Se confirma la existencia de estas concentraciones, que durante un periodo de 2 a 4 semanas agrupan una gran cantidad de tónidos en una superficie reducida. La detección y explotación intensiva de tales concentraciones es lo que permite a los cerqueros obtener la mayor parte de sus capturas de rabil grande en alta mar. También es digna de mención la homogeneidad de la talla de los peces. La repercusión de este fenómeno de concentración sobre las CPUE de los cerqueros, es algo complejo y podría acarrear sesgos importantes en la medida de la abundancia real. Está aún por hacer un análisis fino de este sesgo. Todo ello hace que la observación atenta de estas concentraciones sea un objetivo primordial en un posible estudio intensivo del esfuerzo de pesca sobre el rabil.

El documento SCRS/85/75 facilitaba la única nueva evaluación directa del estado de la población de rabil del Atlántico Este. Este análisis utiliza la medida del esfuerzo de pesca recalibrado entre las flotas FISM y española, tal como describe el documento SCRS/85/66. Esto no modifica básicamente el resultado de los análisis realizados sobre el mismo modelo anteriormente. Sin embargo, los efectos de la reducción del esfuerzo de pesca en 1984 no parecen concordar exactamente con la teoría. Este punto se trata en el apartado 5 de este informe.

#### PATUDO - INVESTIGACION EN LA ACTUALIDAD

El Comité examinó 13 documentos que trataban sobre el patudo. Los documentos contenían los siguientes datos de pesquerías: (1) estadísticas de captura de la flota FISM, SCRS/85/73; (2) examen de la composición por especies (separación del rabil y el patudo) y composición por tallas de las capturas transbordadas en Puerto Rico, SCRS/85/70; (3) recopilación de datos de captura por talla de las capturas de patudo de Madeira, SCRS/85/63; (4) información sobre composición por especies de los cardúmenes y datos de talla de la pesquería de cerco de Azores, SCRS/85/82; (5) intento de estudio de eficacia de los artes de los palangreros coreanos,

por capacidad de los barcos, SCRS/85/40 y, (6) introducción de un programa de doble muestreo de tónidos tropicales en Abidjan, SCRS/85/47.

Se examinaron cuatro documentos que tratan sobre biología. Una marca colocada por Costa de Marfil en el Golfo de Guinea se recuperó lejos de dicha zona, en aguas de las Azores (SCRS/85/44). Usando datos biológicos e hidrológicos muy detallados del crucero de investigación efectuado por un palangrero ruso en el Atlántico Este, se realizaron observaciones sobre índices de contenido escomacal (SCRS/85/57) y también se examinaron varios aspectos biológicos de la distribución vertical (SCRS/85/59); estos últimos confirmaron que el patudo nada a grandes profundidades. Pasándose en lecturas de espinas se estimó el crecimiento por sexo (SCRS/85/72).

Dos documentos trataban sobre evaluación de poblaciones. El SCRS/85/68 examinaba la tasa de anzuelos de palangre por la teoría de encuentro aleatorio, que sugería una relación no lineal de la tasa de anzuelos con la abundancia de la población. El SCRS/85/50 actualizaba el análisis del modelo de producción.

#### LISTADO - INVESTIGACION EN LA ACTUALIDAD

El Comité revisó y debatió nueve documentos relacionados directa o indirectamente con el listado del Atlántico. Siete de ellos trataban acerca de la investigación sobre esta especie.

En el documento SCRS/85/82 se describía el tamaño y la composición por especies de los cardúmenes de tónidos capturados por cerco en aguas locales frente a Azores. El listado aparece frecuentemente con otros tónidos en cardúmenes en periodo trófico (Fig. SKJ-1). Estos otros tónidos (rabil, patudo y atún rojo) suelen tener más de 70 cm de talla. En el SCRS/85/66 se discutía una posible interacción entre el comportamiento del listado y la CPUE. Desde 1981, el número de días de pesca con cerco, en cuyas capturas predominaba el listado, se ha incrementado en los cerqueros FISM, pero no así en los cerqueros españoles. Si esto es consecuencia de un cambio en la estrategia de pesca, la relación entre la CPUE y el tamaño de la población no es igual a la de años anteriores. Este hecho se atribuyó a una búsqueda más intensa de listado y rabil, en contraste con la búsqueda de cardúmenes de rabil puro. Un indicio de ello es el aparente aumento en el índice de concentración de listado que han experimentado los cerqueros de FISM

(Fig.SKJ-2). Podría sin embargo, deberse a cambios en el valor de las especies, a una relativa disponibilidad ó abundancia de listado con respecto al rabil, o a una interacción entre las táticas, concentración de cardúmenes y número de cerqueros faenando.

En el SCRS/85/47 se trata la complejidad del muestreo realizado en el muelle para identificar la distribución espacio-temporal y la mezcla de listado con otros túnidos en aguas tropicales. Se describían algunos resultados preliminares de experimentos de marcado y recaptura de listado llevados a cabo por Costa de Marfil durante el periodo 1982 - 1984. El SCRS-85/44 observaba que se habían producido pocas recapturas al cabo de dos meses de marcar listado en el Golfo de Guinea y en los caladeros frente a la costa. El SCRS/85/54 describía un estudio de marcado, señalando que más del 20% del listado marcado desde 1979 en aguas costeras, había sido recapturado, lo que indica posiblemente una fuerte tasa de explotación de las poblaciones locales.

El SCRS/85/60 presentaba pruebas de frecuencia de genes en las dos subpoblaciones reproductoras separadas - Norte y Sur - de listado, cuyas distribuciones se solapan en aguas ecuatoriales del Golfo de Guinea. Dado que las muestras para este estudio electroforético de extractos proteínicos se obtuvieron en el área general, donde los estudios realizados por el Programa Listado habían demostrado que esta especie efectúa largas migraciones a lo largo de la costa, no se espera encontrar diferenciación genética en esa zona. Se precisa un muestreo genético más amplio para aclarar esta falta de concordancia. En el SCRS/85/74, se describían los efectos de las anomalías de la temperatura sobre la CPUE de cerco del rabil y el listado, entre 1969 y 1981. Los resultados obtenidos respecto al listado no eran concluyentes, pero la CPUE del rabil decrecía cuando las anomalías eran negativas. Las variaciones de la CPUE del listado sólo en ocasiones estaban en fase con las del rabil.