

REPORT OF THE ICCAT SWORDFISH WORKSHOP

(Madrid, Spain -- October 6-13, 1987)

An ICCAT Workshop on Swordfish was held at the ICCAT Headquarters in Madrid, Spain, from October 6 to 13, 1987. The meeting was chaired by the Convener, Mr. J. C. Rey (Spain). Scientists from Brazil, Canada, Japan, Portugal, Spain, United States, Uruguay, Italy and Mexico attended the Workshop, as did the ICCAT Assistant Executive Secretary.

The Workshop was proposed at the 1986 SCRS Meeting, where terms of reference for the Workshop were established (Appendix 1). The objective of the Workshop was to assess the status of stocks of swordfish in the Atlantic Ocean. Members of SCRS agreed that the Workshop would consider only swordfish in the Atlantic Ocean and not in the Mediterranean Sea because of the lack of data for the latter area.

In preparation for the Workshop, it was recognized that a considerable amount of research was being conducted on swordfish in the Mediterranean and that Italian scientists would be able to provide additional data and research results at the Workshop. Because of the availability of new information and the significance of the swordfish catches in that area, the Workshop participants decided to consider the Mediterranean as well as the Atlantic.

1. OPENING OF THE MEETING

The SCRS Chairman, Mr. A. González-Garcés, welcomed the Workshop participants to Madrid and wished them a successful meeting. The List of Participants is attached as Appendix 3.

2. ADOPTION OF AGENDA

A Tentative Agenda was circulated by the Convener in February, 1987. Several comments were received from national scientists. The Tentative Agenda was revised to accommodate all comments received through correspondence.

It was recognized that the Terms of Reference were quite ambitious, especially considering the amount of work that needed to be done on basic data issues during the Workshop. Although it did not seem practical to cover all items in the Terms of Reference, it was decided to include them in the Agenda. In that way, the Agenda could serve as a guide for future working groups even if all items could not be covered during the Workshop.

At the Workshop, it was suggested that an additional Agenda item on the "Sensitivity of VPA calibration procedures" be included. This item was included under Agenda item 12, "Status of stocks". The revised Agenda is attached as Appendix 2.

It was decided that the languages of the meeting would be Spanish and English.

3. SELECTION OF RAPORTEURS AND ORGANIZATION OF MEETING

The Convener suggested that the rapporteur's duties be shared by participants on an Agenda item basis. He assigned rapporteurs as follows: General rapporteur (R. Conser), catches and catch-at-size (J. Hoey), indices of abundance (J. Mejuto), growth (S. Turner), stock structure (N. Miyabe).

4. REVIEW OF WORKING PAPERS

Twenty-five (25) working documents were submitted to the Workshop. All documents were accepted as contributions from individual scientists or as contributions from the national governments. The working documents are described under the Agenda items in which they were reviewed. The List of Documents is provided as Appendix 4. Some reference papers and data which did not meet the criteria of SCRS papers were reviewed by the Group. They are cited and/or reflected in the text.

5. DESCRIPTION OF NATIONAL FISHERIES

The Convener had requested that delegates and scientists present papers describing the swordfish fisheries in their countries. Participants presented summaries of their national fisheries and the Workshop reviewed papers describing the fisheries of other nations that were not represented.

5.1) Brazil

A view of the swordfish longline fisheries based in Santos, State of São Paulo, was provided to the Workshop through Document SCRS/87/83.

The swordfish fishery in Santos began in 1958. There are presently (1987) six vessels operating from that port. The fishing gear used is longline, formed by about 300 baskets of 5 hooks each. The baits used are sardine and squid. Hooks reach depths between 60 and 120 meters. Swordfish is now the second most important tuna and tuna-like species (in weight). The fishing areas of Santos-based longliners are 20°-33°S and 39°-05°W. However, the fishery concentrates in smaller areas seasonally. Swordfish are caught all year round.

The annual catch of swordfish in the period 1971-1985 fluctuated with an increasing trend. However, catches decreased from 9,912 swordfish in 1982 to an annual average of 6,340 during the last three years. Swordfish

are gilled and gutted; bill and fins are removed; and they are preserved on ice.

The longline is set from midnight until 5:00 a.m. and it is recovered from 9:00 a.m. to around 5:00 p.m. Trips may reach 20 days, but 18 days are more common. Boats usually make 13 trips per year. The annual fishing effort (number of hooks) has shown an increasing trend in the 1971-1985 period, ranging from 432 thousand (1972) to 2,200 thousand hooks (1984). CPUE was 5 fish per 1000 hooks (1971-1973), 8 (1974-1975) and 4 fish per 1000 hooks (1978-1979), increasing to 13.3 in 1980 (due to changes in the fishery) and decreasing to 5.9 fish per 1000 hooks in 1981. In 1982, CPUE was 6.3, decreasing to an average 3.3 in the period 1983-1985. In the period 1971-1985, the specimens caught ranged from 50 to 290 cm, with those ranging from 85 to 185 cm (EFL) being the most common.

Swordfish are sold fresh, mainly in the State of São Paulo. Small quantities were exported fresh or frozen.

5.2) Canada

The Canadian swordfish fishery began in 1903 as a harpoon fishery for large, almost exclusively, female fish. By 1957 some 160 vessels were engaged and the annual catch was 3,525 MT round weight. Longlining was introduced in 1962 and the fleet converted rapidly to this versatile gear so that in 1963 almost 8000 t were caught, this figure dropping to about 5000 t from 100 vessels or so in the late 1960's. This drop in total catch was accompanied by a reduction in mean fish size (of both sexes). The restriction on sales because of mercury-level legislation virtually closed the fishery, which operated at relatively low levels largely by transshipment to U.S. vessels. Since 1978, when permissible U.S.A. mercury levels were doubled to 1.00 ppm, catches by Canadian boats have increased to as high as 2970 t in 1979 as market demand dictated. In the late 1980's catches have been low, averaging 917 t from 1980-84, of which about 94 percent were caught by longline and 6 percent by harpoon.

During 1986 a total of 160 trips were made by 31 vessels out of the fleet of 47 holding licenses. Most of the effort was deployed on Browns Bank, off southwest Nova Scotia with some on Sable Island Bank and Georges Bank; the period of August to October accounted for virtually the whole catch. A total of 16,361 fish were caught with an average weight of 43.6 kg round. The numbers caught were higher than in 1983 and 1984, but the average weight was lower, apparently following a decreasing trend of about 7 kg/year since 1983.

5.3) Italy

Italian swordfish fisheries in the Mediterranean have been recently investigated by five research groups, which are carrying out a national program of the Ministry of the Merchant Marine, since 1984. The first aim of the research is to cover a lack of data for this species, collecting information on the characteristics of the fleet, total catches, length frequency, CPUE for gear and at the same time, investigation of the biology of swordfish.

After three years of work, a good general view is available; the fleet seems to increase every year mostly depending on the high market demand. The most-used gear is the pelagic longline, followed by surface drift nets; catches are also made by a small fleet of special fishery boats (23) which use harpoons, in the Strait of Messina, following an ancient tradition.

Catches contain a very large range of lengths, from 45 to 225 cm FL, with a peak at 135 cm (1986), for the Tyrrhenian Sea and 120 cm for the Ionian Sea.

CPUE values are available for two different types of pelagic longlines (100 h), two different types of gillnets (100 m) and for harpoon (one drag), but the lack of a historical series of data does not allow to point out any tendency at this time.

The swordfish fishery is one of the most important Italian fisheries, due to the total catches (9,600 MT in 1985) and to the high price.

5.4) Japan

Japanese longliners commenced their fishing activities in the Atlantic in 1956 and covered the entire Atlantic Ocean in the late 1960's. The number of longliners has been constant at around 200 for the last three years, although it varied between 150 and 320 vessels after 1971. In the 1970's, Japanese longliners changed their target species from yellowfin and albacore to bigeye. Swordfish are important for Japanese fishermen as a by-product in specific times and areas. Swordfish catches are relatively high year round in the southeast Atlantic (mainly in the Gulf of Guinea), from April to August in the SW, from September to February in the NW and from March to July in the NE. Swordfish catches by Japanese longliners increased after 1980 with increasing effort of dep longline gear in tropical waters from Dakar to the Gulf of Guinea, with the catches being small in the NW. Japanese catches of swordfish during 1980-1985 varied within a range of 1,900-4,700 MT, with an annual average of 3,100 MT. Based on the Japanese CPUE data from 1970 onwards, an increasing trend is observed in the SE with seasonal fluctuations; no clear trends are observed in the SW and NE. In the NW coastal area, the interpretation of CPUE's is difficult due to limitations set by bi-lateral agreements with coastal countries on catching billfishes.

5.5) Mexico

In the Atlantic, there are no directed fisheries for swordfish by Mexican vessels. Only incidental swordfish catches are taken during yellowfin fishing (longline) during the summer months in the Gulf of Mexico. Swordfish catches comprise less than 3 percent of the almost 800 MT of yellowfin annually reported for this area. The other longline fisheries which target sharks sometimes report swordfish, as does the sport fishery. The quantities, however, are insignificant.

5.6) Portugal

There are currently two new longline fisheries directed at swordfish, one off the Peninsula and the other in the Azores. The fleet based on the Peninsula started fishing two years ago and caught 361 MT in 1986.

Prior to the start of the Azores fishery, experimental fishing took place in 1985-1986 and yielded 1,490 kg/1000 hooks. The Azores fleet started in early 1987.

The fleet which fishes in the Azores is comprised of 10 vessels, four of which are in the 150-200 MT class; while the remainder are less than 50 MT.

The average weight in 1986 was 60.5 kg and the average size was 158 cm.

5.7) Spain

The use of surface longline to catch sharks and swordfish dates back to the last century. During the first half of this century swordfish became the target species of this fishery. The fishery began off southwestern Spain (Andalucía) and in 1966 a new fishery started off northwestern Spain (Galicia). The latter fishery has experienced a rapid expansion since 1980. In the Mediterranean the development of the fishery has been slower and less extensive. Fishing takes place throughout the year.

The Spanish fleet is comprised of 210 vessels (125 for the NW and 85 for the SW). There are about 145 Spanish vessels operating in the Mediterranean.

The fishing areas in the Atlantic have expanded throughout the history of the fishery. Up to the end of the 1970's the fishing grounds were located close to the Iberian Peninsula. Later they were extended towards the west (the NW fleet) and towards the south (the SW fleet) along the coast of Africa. The expansion of the fishery in the Mediterranean has been moderate, towards the east.

Catches in the Atlantic have increased and show a strong, continuous trend since 1960, exceeding 8,000 MT in 1986. Mediterranean catches have shown a moderate increase.

Effort trends were stable up to 1980, strongly increased in the following years, until they were double the 1980 value. As regards the Mediterranean, effort increased slightly. The CPUE value for the entire Atlantic is stable with no clear trend, although there are some time/area variations. A slight increasing trend is observed for the Mediterranean.

The Atlantic fishery has been studied since 1975, although the 1978-1985 series is more reliable. The coverage rate (catch and effort) has varied through the years from 10% in the mid-1970's to 50% in 1985.

Since 1982 there has been a notable improvement in the data base of the Spanish fleet. Catch and effort data by 5 x 5 areas for the entire Spanish Atlantic fleet are available for 1985.

5.8) United States

A U. S. harpoon fishery for swordfish has existed in the northwest Atlantic since the mid-1800's, principally off the U.S. northeast coast. In 1962, longlines were introduced into the fishery and quickly supplanted the harpoon as the major source of harvest. Throughout the 1960's and early 1970's, major expansions of the fishery took place off the U.S. northeast coast from Cape Hatteras, North Carolina, to the tail of the Grand Banks and the Flemish Cap. The western north Atlantic fishery reached a peak of 8,800 MT in 1963, and was dominated by Canadian longliners (80% of total catch). It stabilized at approximately 5,000 MT through 1971. The peak U.S. landings during this period approached 1,500 MT in 1964, but averaged about 650 MT per year during the 1962-1971 period. In addition to an expansion along the U.S. East Coast, the U.S. fishery moved into the Gulf of Mexico in 1970. The U.S. and Canadian fisheries were greatly reduced in terms of effort and landings by the enforcement of regulations on mercury levels in

swordfish from 1971 to 1978. Although U.S. landings of swordfish are estimated to be as high as 2,300 MT during this period, reporting was limited as was size frequency sampling from the fishery.

After mercury guidelines were revised in 1978 from 0.5 to 1.0 ppm, the U.S. landings increased rapidly to approximately 5,600 MT and have since stabilized at an annual level of 4,500 to 5,000 MT. A small-vessel fleet started off the southeastern U.S. in the late 1970's, reaching a peak in 1979, and continued at a modest rate through 1984-1985. From 1984 to 1986, substantial expansions were made by the U.S. fleet into the Caribbean and the eastern end of the Grand Banks. In the last three years, competition and declining catch rates for swordfish within the U.S. Exclusive Economic Zone, coupled with increases in the value and demand for yellowfin and bigeye tuna, have led to fleet diversification with some operators concentrating on year-round tuna fisheries. The 1978-1986 period in the U.S. fishery has been marked by major changes in longline gear, including a switch from nylon to monofilament, increased hook spacing, increased mainline, branch, and float line lengths, and the use of chemical light sticks. There has been a substantial improvement in sampling of the fishery, with size frequency samples exceeding 60% of the total U.S. landings in 1985 and 1986.

5.9) Uruguay

The tuna longline fleet of Uruguay has operated in the southwest Atlantic since 1981 and is directed at swordfish, bigeye and yellowfin, according to the season of the year. Swordfish catches have been the highest for all years as compared to the those of the other species and reached 1,302 MT (dressed and fileted) in 1984. These catches later decreased to 363 MT in 1986. Effort showed the same trends, if we do not include in this analysis the effort in 1985 of 5 vessels of the fleet which operated in a different way. The annual CPUE (kg/1000 hooks) tends to remain stable after decreasing in 1983 (475.0 to 296.7); the highest values are observed in the winter months.

6. REVIEW OF CATCHES AND SIZE-SEX FREQUENCY SAMPLES BY AREA

Document SCRS/87/17 reviewed data base preparations for the swordfish workshop for Task I reported landings and Task II size frequency samples. National scientists were requested by the Secretariat to review and prepare landings, size composition, and catch-at-size files to be used at the Workshop. Through correspondence between national scientists, the Secretariat, and the Convener of the Workshop, time and area strata (Fig. 1) were agreed upon and Japan, Spain, and the United States agreed to provide catch-at-size files prior to the workshop. Because of late data submissions, and the need for Workshop participants to decide on data substitutions, the Secretariat summarized available Task I (landings) and Task II (size data) and prepared a review of possible data substitutions for reported catches in the North and South Atlantic and the Mediterranean.

6.a) Reported landings

Task I catch data for swordfish are reported in metric tons round weight by gear for the North and South Atlantic and Mediterranean. Workshop participants reviewed annual landings by country for the Atlantic and Mediterranean from 1972 through 1986 (Table 1), and annual landings by country and gear for all areas from 1970 through 1986. The participants

discussed landings, size samples, and suitable substitutions concurrently, focusing on the production of catch-at-size tables. Tables 2, 3, and 4 list the landings, size samples, and final sample substitutions agreed upon by the participants for the North Atlantic, South Atlantic, and Mediterranean for 1978 through 1985. With respect to the landings data, Workshop participants noted that data prior to 1974 or 1975 appeared to be extremely limited and there were problems with the availability of 1986 Task I landings estimates and landings estimates corresponding to the agreed upon area strata. The Group agreed to develop 1986 landings estimates (Table 5) and provide the necessary landings by area strata so that catch-at-size files by area could be produced. The number of fish caught by area, estimated earlier by catch-at-size tables is attached as Table 6 and Fig. 2.

6.b) Available size frequency samples

Document SCRS/87/17 summarized the size frequency data which were available in the ICCAT data base. This information was primarily from Spain, Japan, and Brazil. The United States size frequency data and catch-at-size files were provided at the Workshop, as were the Japanese catch-at-size. Workshop participants reviewed the time-area availability of samples as well as the numbers of fish measured within year-area-gear strata. It was noted that many of the landing strata which did not have corresponding samples represented minor catches. Spanish, Japanese, Brazilian and U.S. landings, which account for the major portion of the Atlantic harvest, were represented by adequate size frequency samples. Numbers of fish sampled by year and ICCAT swordfish area were compared to estimates of the numbers of swordfish caught by Japan, Spain and the United States (Table 6). Additional Mediterranean size frequency data from the Spanish and Italian fleets (provided at the Workshop) were reviewed and the Group felt that they provided suitable samples for the development of catch-at-size files by area.

6.c) Conversions between various size measurements

During the review of the available size frequency samples it was noted that the three largest size frequency data bases were all measured in different units. Spanish size frequencies were in numbers of fish by 5 cm intervals of lower jaw fork length (LJ-FL), while Japanese size frequencies were in 5 cm intervals of eye orbit fork length (E-FL). U.S. size frequencies were in number of fish by single pound increments of dressed weight (carcass weight with head, gills, viscera, and all fins removed). It was also noted that samples reflected annual, quarterly, and monthly size frequencies on a variety of area scales from $5^{\circ} \times 5^{\circ}$ to $10^{\circ} \times 10^{\circ}$ or $10^{\circ} \times 20^{\circ}$ latitude quadrats. To facilitate future research and to retain the greatest amount of detail associated with the available size frequencies, the Group agreed that the data should be archived in the original detailed formats. In the discussions that followed, the Group agreed that for comparative purposes for the Workshop, catch-at-size tables in comparable units could be developed. If these tables were necessary, the Group decided that they should be in LJ-FL primarily because the U.S. data in single pound increments could be converted with greater accuracy to LJ-FL and then summarized by 5 cm intervals, whereas data which were only available in 5 cm intervals could not be converted accurately to other units. This led to a review of conversion equations between various length and weight units for different geographical areas (Table 8). Participants noted that although there were a large number of equations for the North Atlantic, data from the South Atlantic and Mediterranean were not as extensive. It was decided that this was not a problem because size samples from those areas

were in LJ-FL. Extensive discussions on length to weight conversions for the North Atlantic relating to the conversion of the U.S. size frequency samples and the estimation of total landings from estimated numbers at size, were complicated by problems associated with definitions of weight units. The original comparison of various equations indicated that several produced very different weights for the same length. The participants realized that some weight units reflected different national practices for preparing swordfish for commercial sale. In the United States, swordfish are headed, gilled, eviscerated, and all fins removed with the weight of the resulting carcass referred to as dressed weight. For Spain and Italy, swordfish are often gilled and eviscerated (gilled and gutted) with the head left on, and on other occasions they are gilled and eviscerated with the bill removed. Once these differences were noted the differences between many of the equations appeared to be minor except for cases where equations based on primarily small fish were used to predict weights of larger fish. The Group agreed to use the annual equation from the NW Atlantic to convert dressed weight to LJ-FL for the U.S. size frequency data (Equation #19), and the E.Atl+Med equation for E-FL to LJ-FL conversions (Equation #40). Additional equations were recommended for different areas and fisheries by the Group for specific conversions. These are indicated as selected in Table 8 for the most part relate to converting length measurements to round weight for the purpose of reporting Task I total landings data. The Group felt that a strong recommendation needed to be made for standardizing length to weight conversion equations used in reporting Task I landings by area.

6.d) Available sex ratio samples

Document SCRS/87/29 reported on recent Spanish sampling where approximately 1,000 fish were examined during 1986 and 1987 between 35°N and 50°N. Sex ratios were found to differ temporally and spatially so that the annual sample was felt to be the most reliable. For sizes less than 145 cm LJ-FL a 1:1 male to female ratio was indicated. Males were predominant (1.5:1) between 150 and 170 cm LJ-FL, while fish over 200 cm LJ-FL were almost exclusively females. The largest male was 215 cm LJFL in the Spanish data. U.S. data which had been presented at the Miami Swordfish Assessment Workshop (SCRS/86/25) were available and had been updated, but a document had not been prepared. The general male-female proportions by size were thought to be similar to those documented in the Spanish sample. Several males greater than 200 cm LJ-FL were documented including one measured at 246 cm LJ-FL. In both the U.S. and Spanish data, area-time coverage was limited. The practical application of this data to divide the catch at size into separate male and female catch-at-size tables was not felt to be justified because of limited time-area strata sampling and the significant variability in time-area sex ratios. The Group supported further efforts to increase the available information on this topic.

7. REVIEW OF ESTIMATED NUMBERS CAUGHT AT SIZE BY AREAS

Extensive discussions on the topics in this section occurred during the reviews of landings and size frequency samples and preliminary ideas on time-area strata had been exchanged through correspondence between national scientists, the Secretariat, and the Convener of the Workshop.

7.a) Time-area strata used for matching catches and size frequency samples

The United States, Japan, and Spain provided catch-at-size files prepared by national scientists. Decisions regarding time-area strata were

made by those scientists based on data availability, adequacy and the general terms of reference of the Workshop. Procedures used to develop catch-at-age files were described. The United States provided catch-at-size data by year, month, and ICCAT swordfish area for the period from 1978 to 1986. The data were in numbers of fish by single pound increments of dressed weight. Japan provided catch-at-size data by year, quarter, and ICCAT swordfish area for the period from 1975 to 1985. ICCAT swordfish areas 1,2, and 3 were combined into a single area for the Japanese catch-at-size. The data were in numbers of fish by 5 cm intervals of E-FL. Spain provided catch data and quarterly size frequencies from 1975 to 1985 to the Secretariat. ICCAT swordfish Areas 4, 5, and 7 were used at first with Areas 4-a and 4-b separated during the Workshop. The Spanish data were in numbers of swordfish by 5 cm increments of LJ-FL. Brazilian monthly size frequencies were available in the ICCAT data base from 1971 to 1985. Based on correspondence between the Secretariat and Dr. Amorim, the submitted size frequency data were considered to be the total catch. The data were in numbers of swordfish by 5 cm intervals of E-FL. Because the size frequencies from these four nations provided the vast majority of the available size frequency data which could be used for substitutions, final decisions on time-area strata for subsequent work at the Workshop were made based on the availability of those samples. U.S. size frequency data prior to 1978 were not considered adequate by national scientists and the accuracy of the landings from that period were also considered unreliable. Spanish size frequency data were available from 1975, but the samples from 1975 to 1977 were primarily from the northern fleet while the majority of the harvest during that period was from the southern fleet. The matching of the northern size sample to the southern catch was not recommended by Spanish national scientists. For the North Atlantic, the Group agreed to consider the period from 1978 to 1985 in subsequent work. Landings for 1986 would be preliminarily estimated but not sized because of the lack of available Spanish and Japanese size frequencies. With regard to the South Atlantic and Mediterranean areas, the Group agreed to develop catch-at-size for 1978 to 1985 and attempt to estimate any missing 1986 landings.

In discussions on procedures for sizing catches, general ICCAT methods were described. The Group suggested that specific procedures be described and recommended for future work. It was generally acknowledged that the matching of landings and size frequency samples for producing catch-at-size files should be handled in the smallest area ($5^{\circ} \times 5^{\circ}$, $10^{\circ} \times 10^{\circ}$, etc.) time (month) strata that the data would allow. Monthly landings data that could not be matched with monthly samples should be sized with quarterly data from the same area as a first priority and with data from an adjacent area as a second priority. Detailed size frequency data should be made available so that substitutions could be matched at the smallest time-area strata possible. With respect to substitutions, the target species and fishing practices of the fleet producing the catch should be matched with similar fisheries which have adequate size frequency samples. The importance of adequate size samples from fisheries reporting incidental or by-catch harvests needs to be stressed.

7.b) Review of substitutions used when size samples were unavailable

Final decisions regarding specific size samples used to size catches which were inadequately sampled are summarized in Tables 2, 3, and 4. Group decisions on specific substitutions attempted to address the time-area and fishery characteristics (directed or by-catch) of specific landings. The accuracy of final catch-at-size tables for specific areas is related to the sampling level of the major fisheries in that area, and the proportion of the harvest which was sized by substitutions. The participants noted that

for 3 areas (North Atlantic, South Atlantic, and Mediterranean) sampling levels of major fisheries and the magnitude of substitutions varied. The Group felt that the North Atlantic catch-at-size was of a higher quality than similar tables from the South Atlantic and Mediterranean. This decision was based on extensive sampling of the directed swordfish fisheries of Spain and the U.S., and the sampling levels for the Japanese incidental catch which was applied to other tuna directed fisheries. Tables 9, 10, and 11 provide swordfish landings (MT) and sample coverage rates for the major fisheries and the substitution groups in the North Atlantic, South Atlantic and Mediterranean. For Japan, Spain, and the U.S. the sampling rate is based on numbers sampled divided by estimated numbers caught. The coverage rate for substitution groups as a whole weights the coverage rate of the major fishery (U.S., Spain, Japan) by the proportion that that fishery's harvest (MT) represents of the total group harvest MT.

8. INDICES OF ABUNDANCE AT SIZE BY AREA

Fourteen (14) documents were presented which contained information on CPUE by relatively large time/area strata. These documents were: SCRS/87/20, 23, 24, 36, 38, 43, 44, 47, 48, 49, 62, 80, 83 and 85.

8.a) CPUE indices from the Spanish longline fishery

1) Atlantic

The overall CPUE data of the Spanish Atlantic fleet (SCRS/87/62) show a stable trend from 1975 to 1985, at about 300 kg round weight per 1000 hooks (Fig. 3).

On the other hand, spatial analysis of the 5 x 5 CPUE data shows areas of high CPUE which coincide with new fishing areas of the Spanish fleet (Fig. 4).

Therefore, the stable CPUE trend observed when the overall Spanish historical series is analyzed should be considered with caution, since the high CPUEs found in the new fishing areas could compensate for the decreases in the CPUEs of the traditional areas of exploitation, thereby giving an image of stability which may not be indicative of what is occurring in the traditional fishing areas.

The need for standardizing CPUE indices to reflect differences in catchability in various areas and months (or quarters) was discussed. It is often difficult to interpret nominal CPUE data for highly migratory species (such as swordfish) because of great differences in time-area catchability. This is especially true when fishing areas expand (or contract) from year to year (e.g., the Spanish longline fishery). It was suggested that indices, standardized for time and area, could be developed for the Spanish longline fishery, using data available at the Workshop.

A small working group developed standardized indices for 1982-85 (Fig. 5) using Spanish data from Areas 1, 2 and 3 of the North Atlantic (Fig. 6). CPUE in number of fish per million hooks was standardized using the general linear model (GLM) approach. Year, area, quarter, and area-quarter interactions effects were incorporated into the model. Residuals appear to be reasonable (Fig. 7) but only 37% of the variability in CPUE was explained by the model. Size-specific indices could not be developed in the time available at the Workshop but it was suggested that this should be done in the future.

The resulting indices show little or no trend over the 1982-85 period. However, it was pointed out that this index should be considered preliminary. The area used, although large, extends half way through ICCAT Area 4-A (an area of large catches) and may be subject to annual variations in availability.

11) Mediterranean

Document SCRS/87/36 presents information on CPUE for the period 1982-1985. The CPUE fluctuates between 107 and 140 kg (round weight) per 1000 hooks.

8.b) CPUE indices from the Japanese longline fishery

Document SCRS/87/38 gives information on the Japanese longline fishery in the Atlantic during 1956-1985. The data from $5^{\circ} \times 5^{\circ}$ areas (Fig. 8) have been classified into 4 areas between 20°S and 45°N (Fig. 9).

The CPUE from Area 1 decreased from the mid 1970's to 1985. However, it should be noted that since 1977 the fleet had to leave the areas previously fished near Canada and the U.S.; therefore, the decrease in the 1977-1985 CPUE does not necessarily reflect a decrease in abundance.

The CPUE of Area 2 is low and fluctuates widely (Fig. 10). The CPUE values were about 0.5 fish per 1000 hooks for the period 1975-1985.

The CPUEs of Areas 3 and 4 also show some fluctuation, but for the overall series a slight increasing trend is observed.

In the last 10 years, the CPUE of Areas 3 and 4 fluctuates at about 1.0 fish per 1000 hooks.

However, it should be noted that the target species has changed during the historical series and that the fleet has frequently employed the deep longlining method in recent years. This has resulted in a change in gear efficiency for the catch of swordfish. CPUEs presented in SCRS/87/38 were adjusted for this change in efficiency in Area 4.

Document SCRS/87/44 presents figures in $5^{\circ} \times 5^{\circ}$ areas of the CPUE of the Japanese longline fleet from the 1957-1983 historical series. These CPUE figures do not exhibit major east-west distributional boundaries between areas of major catch to help define stocks. However, they do show low concentrations in some areas, with seasonal variations, which are more marked in November and December (Figs. 11 and 12).

8.c) CPUE indices from the US longline fishery

Documents SCRS/87/47 and 48 present information on CPUE of the U.S. fleet. Document SCRS/87/48 presents the non-standardized 1960-1977 historical series of set records from logbooks.

During this period the fishery changed from a harpoon fishery to a longline fishery off the northeast U.S. coast. However, once longlines were introduced into the fishery, gear configuration was relatively stable through the mid-1960's to late 1970's north of 35°N . The indices appear to be reasonably consistent, and may be useful for the development of abundance indices. The CPUE data, in number of fish per 1,000 hooks and numbers per set, are classified in 5 areas (Caribbean, Gulf, U.S. SE, U.S. NE, Grand Banks).

Document SCRS/87/47 gives similar set record information as well as trip record data for the 1978-1986 period (Fig. 13). During this period important changes occurred in the type of materials used in the construction of the longline as well as significant changes in fishing practices. The wide variation that can be observed in the mean CPUE values may be at least partially due to changes in efficiency.

8.d) CPUE indices from the Canadian longline fishery

Document C presents CPUE data from 160 longline trips carried out in 1986 in 4 different areas (Georges Bank, Brown Bank, Sable Island Bank and Grand Banks). For the four areas combined, the CPUE in number of fish was 102 fish per trip or 4,466 kg per trip with a mean weight per individual of 43.7 kg (round weight).

8.e) CPUE indices from the Brazilian longline fishery

Although there are basically tuna-directed Brazil-Japanese and Brazil-Korean fisheries that take a substantial swordfish by-catch, the Brazilian national fleet based at Santos targets swordfish directly. Document SCRS/87/83 presents information on CPUE in this directed fishery which operates between 20°-33° S and 39°-50° W.

In Fig. 14, the CPUE trend is shown for 1971 to 1985. The sharp increase in the CPUE observed in 1980 was due to changes in the areas and seasons. For 1980-1985, the CPUE dropped sharply from 13 to 3 fish per 1,000 hooks.

8.f) Other possible indices

i) CPUE from the Cuban fishery

Document SCRS/87/23 and 24 present information on the Cuban longline fishery, which does not target swordfish but has significant catches. For 1973-1980, swordfish abundance remained more or less constant. However, a sustained increase can be observed from 1980-81 to 1985.

ii) CPUE from the Uruguayan fishery

Document SCRS/87/49 presents information on the Uruguayan tuna longline fleet which takes swordfish seasonally. The highest CPUEs are taken in 34°-37° S, 52°-51° W. For 1981-1986, its CPUE fluctuated between 264 and 475 kg (filleted) for each 1,000 hooks.

iii) CPUE from the Moroccan fishery

Document SCRS/87/20 presents information on the multi-gear fishery carried out by Morocco on the Atlantic coast and the Strait of Gibraltar.

The CPUE (in number of individuals) of the surface longline declined from 20 fish per 1,000 hooks in 1976-1977 to 14 fish in 1985-86, and from 801 kg (gilled and gutted weight) to 406 kg per 1,000 hooks, for the same period.

iv) CPUE from the Azorean fishery

Document SCRS/87/85 presents information on the local recent surface longline fishery initiated in January, 1987. The CPUE obtained in the experimental cruises was 1.5 kg per hook.

v) CPUE from the Italian fishery

Table 12 shows data from the Italian fishery targeting swordfish, by gear, for 1985-1986 in the Mediterranean. The CPUE of surface longline fluctuates between 1.15 and 8.2 kg (gutted weight) per 100 hooks in 1985, and between 2.04 and 5.6 kg in 1986.

CPUE indices for gillnets are separated for offshore and coastal fishing, due to great differences in fishery operations and to the total length of the gear used in each case. CPUE indices for harpoon concerns a traditional fishery in the Strait of Messina. The CPUE fluctuated between 4.9 and 47.5 kg (round weight) per day in 1985 and between 3.8 and 33.1 kg in 1986.

vi) General comments

Since the CPUE information submitted by the different countries comes from different time-area strata, gears, and fishing methods and is expressed in different units, the Group recommended as a basic objective the standardization of CPUE. In order to standardize CPUE, it will be necessary to identify the time, area, gear characteristics, or other factors that affect catchability. This can be accomplished with statistical methods, such as GLM. The group recommended a joint comparison of Japanese, Spanish and United States CPUE data.

vi) Other indices

During the last few years, the SCRS expressed its concern for the decrease in the mean weight of swordfish from the northeast and northwest Atlantic and Mediterranean catches. The Group examined the practicality of using mean weight as an indicator of the condition of the populations in these areas.

Analysis of the information from the northeast and northwest Atlantic showed that this decrease in mean weight in some fisheries could be caused by several factors; such as the expansion of the fleets to new fishing areas at lower latitudes (where smaller fish seem to be more common); inadequate substitutions of size samples as a consequence of the lack of data; changing exploitation patterns, etc. Consequently, the Group did not feel that mean weight alone would be a useful index. However, the Group urged careful monitoring of the trends in catches from these fisheries.

9. EXAMINATION OF GROWTH RATES BY AREA

The Workshop reviewed one paper presented to the Workshop on growth (SCRS/87/35), considered two other papers currently in press outside of ICCAT, and reviewed information in SCRS/86/48 relevant to growth.

9.a) Estimates from hard part data

Document SCRS/87/35 presented information on further attempts to validate bands observed in anal spines. Additional data on marginal increments in anal spines were collected and combined with the data of Berkeley and Houde for analysis. Specimens were collected from the Caribbean Sea in January and February, when the Berkeley and Houde (1983) analyses suggested that bands might be formed, and when their sample sizes were low. As with the original data, the smallest mean marginal increment for all fish occurred in March, but the 95 percent confidence intervals for nearly all months overlapped. It was concluded that the observed bands were not formed consistently at the same time each year.

Document SCRS/87/35 also presented information on bands observed in otoliths from 5 swordfish of 18 to 40 cm LJ-FL captured in the western north Atlantic. The number of bands were linearly related to LJ-FL, ranging from 32 bands for the 18 cm fish to 50 bands for the 40 cm fish. It was suggested that the bands might be daily growth marks. Assuming that the marks indicated days, calculated birth dates ranged from December to June.

The Workshop reviewed information on growth estimated from anal spines and vertebrae presented in Cavallaro et al. (in press). Information on the validity of the marks (such as marginal increment analysis) was not presented. Sexual dimorphism in growth was indicated with females growing much faster than males. Examination of estimates of length at age from their growth curves showed some differences from the lengths at age shown in a figure in their paper, so consideration of these results was suspended until the information could be clarified.

9.b) Estimates from mark-recapture data

Very little new information on growth of swordfish from tagged fish was available. No new analyses were conducted.

9.c) Estimates from modal progression analyses

De Metrio and Megalofonou (in press) presented length frequencies of swordfish caught in the Italian longline fishery for small fish in the Ionian Sea during the summers of 1985 and 1986. One mode at about 95 cm was apparent in monthly frequencies from 1985. The 1986 samples showed a mode at a similar size and another mode at about 125 cm. The Workshop examined the figure with these data and confirmed the authors' conclusions that growth was about 30 cm per year (summer to summer) within that size range. The authors suggested that the two modes observed in the summer of 1986 were for 1- and 2-year-old year classes, because the spawning of swordfish in the Mediterranean Sea mostly occurs in June and July.

Modes were also observed in the length frequencies of small fish caught in the Spanish Mediterranean fishery (SCRS/86/48), though they were less distinct than in the data from the Ionian Sea. Examination of those modes indicated a growth rate of 4.1 cm per month over 11 months (Fig. 15) or 49 cm per year.

9.d) Additional topics considered

The Workshop compared the growth rates in the first three years of life, estimated by 1) the Berkeley and Houde equation, 2) the mark-recapture equation developed at the 1986 Miami Workshop, and 3) the modal analy-

ses. The Berkeley and Houde equation indicated that growth was 18-26 cm per year depending on the sexes included and the age. The mark-recapture equation indicated that growth was 27-33 cm per year (Table 13). The Workshop concluded that over a limited age range the growth rates estimated by the mark-recapture equation were closer to those estimated in the Mediterranean Sea from the modal analyses, than the growth rates from the Berkeley and Houde equation. It was recognized that these comparisons did not validate either equation, because (1) growth was only compared for young fish, and (2) the equations and the modal information were based on data from very separate regions.

Sexually dimorphic growth was briefly discussed. Limited samples of swordfish sex ratios in various time-area strata have indicated that large fish are predominately females (see Section 6.d). Some members of the Group felt these data implied that females grow more rapidly than males; and consequently, that this dimorphism should be considered in assessment analyses. However, other Workshop participants pointed out that sexually dimorphic growth in swordfish has not been established conclusively, and there are other possible explanations for the predominance of females in the catch of large fish.

10. ESTIMATION OF CATCH AT AGE BY AREA

10.a) Selection of the most appropriate growth parameters for the purpose of aging the catch at size

The Workshop was able to examine data on age and growth from three sources; (1) mark-recapture information analyzed by the 1986 Workshop, (2) results of attempts to validate the annual nature of marks on the hard-parts, and (3) data on modal progress, by month, from the catch of young swordfish from the Mediterranean fisheries. The Workshop concluded that the hard-part studies could not yet be validated and that the Mediterranean data on sizes of swordfish were too limited to permit the construction of an adequate growth curve.

Thus, the Workshop agreed that the growth curve obtained from the mark-recapture analysis, based on the change in estimated weight of fish at liberty for a known period of time, was the only available source for estimating age-at-size over a reasonable range of sizes. The Workshop agreed to use this information to age the catch. However, it was recognized that use of this information could lead to substantial misassignment of fish by age, particularly for the larger fish in the catch (due to substantial individual variation in size-at-age).

10.b) Procedure for estimating catch at age from catch at size

For ease in aging the catch, all catch at size information which was not already in LJ-FL was converted to LJ-FL using the appropriate equations as noted in Section 7.

The catch at age was calculated from the catch at size using the mark-recapture growth equation developed at the Swordfish Workshop held in Miami in 1986 (SCRS/86/25). A birth date of January 1 (when a 0 year-old would be 61 cm LJ-FL) was assumed, as had been done in 1986. The mark-recapture equation is for growth in dressed weight (headed, gutted and tailed) in pounds. To convert from dressed weight to LJ-FL, Equation #19 (Table 8), developed for the Miami Workshop, was used. Lower and upper bounds of LJ-FL at each age in each month were established and used to assign fish to an age.

The Workshop decided to tabulate catch at age by area, so that different areas might be combined for examination of population trends under alternative stock structure hypotheses. Catches from areas 1-3 in Fig. 1) were combined into one region which is referred to as western north Atlantic; catches from Areas 4-A and 4-B (Fig. 1) were tabulated into 2 regions, which were referred to as the central north Atlantic and the eastern north Atlantic, respectively; the catches from the Mediterranean Sea were tabulated separately; and all catches from south of 5°N (Areas 6 and 7 in Fig. 1) were tabulated together and referred to as south Atlantic (Tables 14 to 18).

The catch-at-age tables for individual areas were reviewed by the Workshop (Tables 14 to 18). Concern was expressed over the number of fish in the 15+ age category. The problem is inherent in ageing the catch with a growth curve instead of a true length-at-age key because the asymptotic size is a mean, rather than a maximum. The procedure for aging the catch with the Gompertz curve tends to provide good estimates for younger ages but probably underestimates the size-at-age of older fish. At the request of several participants, Table 19 was developed to show mean length and weight at age that resulted from the aging equation.

Concern was expressed about 0's in estimated numbers of fish of middle-age (5-8) in certain years from the Mediterranean. It was pointed out that in the Mediterranean in 1978, for example, the samples from the fishery tracked exactly with the estimated catch at age, in that there were substantial gaps in the size samples provided from the catch. The problem was considered to be one of sample size and representation rather than the estimation procedures used for catch at age.

The catch at age in Areas 1, 2, 3, and 4-A was higher than the catch at age estimated for a comparable area at the Miami Workshop in April, 1986, and this caused concern. It was noted that recent corrections of U.S. landings resulted in substantial increases for 1978-1985, and substantial landings from Area 4-B by the Spanish swordfish fishery (primarily in 1985) had not been included in the catch at age developed at the Miami Workshop. In addition, the catches by many nations including Japan, Korea, China-Taiwan, and Cuba were sized with data from Japan by the Workshop, while in Miami they had been sized with U.S. size compositions. These additions and changes account for the increase in estimated catch at age for the western North Atlantic.

11. EXAMINATION OF STOCK STRUCTURE HYPOTHESES

11.a) Review of available data related to stock structure

1) Distribution of catch and CPUE

-- Atlantic Ocean

The most pertinent data covering the entire Atlantic appears to be the Japanese longline data. Document SCRS/87/38 (Fig. 8) showed the average quarterly CPUE distribution of the Japanese longline fishery during the 1967-1972 and 1983-1985 periods, and SCRS/87/44 referred to the monthly CPUE distribution of the same fishery over the 1957-1983 period, which was presented at the Swordfish Workshop in Miami in 1986. These data indicate swordfish are widely distributed over the entire north and south Atlantic, roughly between 40°N and 40°S latitude. Examination of their monthly distributions reveals no clear boundaries that would suggest the existence of

different stocks. However, concentrations of swordfish do occur in some areas such as the northwest Atlantic, northeast Atlantic, the Gulf of Guinea, and off southern Brazil/Uruguay, showing expansion and contraction depending on the time of year.

Document SCRS/87/62 reports the distribution of CPUE and average weight from the Spanish longline fishery during 1982-1985. This fishery has recently expanded its fishing grounds to the west and south where they experienced higher hook rates, while the CPUE in the traditionally exploited areas seemed to be lower. (See Section 8.a.) The distribution of mean weight by 5-degree areas indicates that mean weight decreases from north (50°N) to south (about 15°N) and then it increases in the area south of 15°N . The most recent data from this fishery around the Grand Banks during April to August, 1986 showed a decrease in mean weight and an increase in CPUE as the season progressed (SCRS/87/28).

Until recently, few data were available for comparing the size composition of fish taken in the central North Atlantic with those taken in the more traditional fishing grounds in the NE and NW Atlantic. Document SCRS/87/43 compared the size composition of swordfish from the U.S. and Spanish longline fisheries in the area north of 40°N and 20° - 50°W . The joint Spanish-U.S. study indicated that both fleets harvest fish of similar size distribution in the study area despite gear and area-time differences. Both data sets show a decline in the 50th percentile of LJ-FL of approximately 10 cm between 1983 and 1985. As was the case of mean weight observed in SCRS/87/28, a decline in average size from the spring months (175 cm; 50th percentile) to the fall months (155 cm) was indicated. This seasonal decline in average size may be partially explained by increased availability of smaller fish in the fall months when sea surface temperatures are higher.

Based on these data, the Workshop reached the consensus that latitude is of greater importance than longitude, as a factor influencing size composition, probably because the latter is a better indication of oceanographic conditions such as sea surface temperature.

-- Mediterranean Sea

For the Mediterranean, some size data are obtained from Spanish and Italian fisheries but it is not sufficient to examine stock structure hypotheses at this time.

ii) Distribution of eggs and larvae and mature fish

-- Mediterranean Sea

Reproductive biology of swordfish in the Mediterranean was reported by an Italian scientist. For the males there were no mature fish up to 92 cm LJ-FL; 20 percent were mature between 92 and 105 cm LJ-FL; more than 50 percent between 105 and 135 cm LJ-FL. No females less than 105 cm LJFL were mature and only 4 percent were mature between 105 and 135 cm LJ-FL; female maturity appears to occur at sizes greater than 135 cm.

The spawning season occurs from April to September with a peak in June and July, and coincides with the increased sea water temperature. The spawning grounds are in the central latitude in the Mediterranean. Fecundity was estimated from a fish of 192 cm LJ-FL (130 kg in round weight) to be 4.6 million eggs.

Juvenile catch was reported from the Spanish Mediterranean coastal area around 38° N, 0° W, during August, 1987. These data seemed to coincide well with previous studies (SCRS/87/33).

-- Atlantic Ocean

Document SCRS/87/33 and SCRS/87/44 reviewed available information on larval and spawning data including Canadian, Japanese and U.S. data over many years. In summary, spawning is widespread and most concentrations of larvae parallel sampling effort rather than extraordinary abundance. However, the general areas of higher abundance of swordfish larvae are: the Gulf of Mexico, Straits of Florida, Caribbean, mid sub-tropical Atlantic, and the waters off Brazil. Seasonality of larval abundance seems to occur, indicated by concentrations of small larvae during the late fall and winter in the western north Atlantic.

According to the reproductive study of swordfish collected from waters off southeastern Florida by U.S. scientists, 50 percent of males reach maturity at about 110 cm LJ-FL and 50 percent females at about 170 cm LJ-FL. Peak spawning is indicated during April-July. Batch fecundity ranges from 1.39×10^6 to 4.22×10^6 for females 202-281 cm LJ-FL, respectively.

Swordfish from the waters 35°-45°N, 10°-40°W caught by the Spanish longline fishery were also used for the reproductive analysis (SCRS/87/29). Although samples were taken of all sizes during all months, all females examined were in homogeneous state of maturity, showing oocytes in an early stage of development. This document also gave some information on fecundity.

Little information was available for the south Atlantic. According to SCRS/87/33 and SCRS/87/62, the spawning season in the Gulf of Guinea tended to occur from the fourth quarter of the year to the first quarter. The spawning grounds seemed to spread from the equator to as far south as around 20°S.

A question was raised as to whether or not swordfish spawn several times a year. The Workshop recognized that future work should be done on this subject.

111) Movement inferred from tagging data

Tagging information in the western Atlantic were provided from U.S. and Canada (SCRS/87/44) over the period of 1961-1987. More than 2200 swordfish were released in the northwest Atlantic, mainly in recent years by the U.S. observers on Japanese longline vessels fishing in the U.S. EEZ. There have been a total of 109 recaptures through mid-1987. All tag recaptures have been in the northwest Atlantic showing northern and southern movement (Fig. 16). These tagged fish exhibited movement between the Gulf of Mexico and the Nova Scotian Shelf, probably in relation to the Gulf Stream, with a few individuals extending this range to the Tail of the Grand Banks. The Spanish longline fleet has greatly extended its range to the west, overlapping the U.S. fishery in 1985. However, no tagged swordfish have been recaptured in this area by the Spanish fishery while quite a few sharks tagged in the west have been recaptured from the eastern to central North Atlantic. Some members of the Group suggested the much larger number of sharks that have been tagged in the western North Atlantic (40,000-50,000) would cause shark recapture to be more highly probable than swordfish recaptures.

In the eastern Atlantic, 190 fish were mostly tagged by Spanish skip-pers between 1981 and 1986 (Table 20). Two have been recovered (Fig. 17). The movements suggested by these two fish were from 20°N off the West coast of Africa to off the Iberian Peninsula (about 40°N). Although the recover-ies are very limited in the east Atlantic, it seems that there may be a similar pattern of swordfish movement, i.e. migration from north to south and south to north on both sides of the ocean.

In the South Atlantic, there have been no tagging experiments reported to date. In the Mediterranean Sea, Italy and Greece started a co-operative tagging program in 1985, and released approximately 100 fish. One fish has been recaptured but it was at large only a few days and consequently, provides little information on the migrations.

The Group recommended that scientific tagging should be intensified in the future, particularly in view of the increasing commercial value and expanding fisheries for this species. The Group acknowledged the large number of releases made by the U.S. observers aboard Japanese longliners and hoped that this program would continue.

iv) Difference in growth, meristics, or morphology by area

Some new information became available during the Workshop on the growth of fish by area. No new information was submitted to the Workshop on the other subjects under this Agenda item. However, the Group selected separate length/weight relationships for Areas 1, 2, 3 combined, 4-A, 4-B, 5, 6 and 7. (See Table 8 and Section 6-c.)

Growth curves were discussed at length under Agenda item 10. It was pointed out there is little difference between the growth rate of small fish (60-100 cm LJ-FL) calculated from the western Atlantic mark-recapture data and that estimated from modal analysis for fish from the Mediterranean Sea.

A preliminary study on stock structure in the northwest Atlantic using electrophoresis was presented in the SCRS/87/44. Swordfish tissue samples were collected from three areas: northeastern Gulf of Mexico, southeastern Florida and the Caribbean Sea. No significant differences were found among the samples from these three areas. The Workshop encouraged further ex-tension of these studies, including the collection of samples from wider areas such as the Mediterranean Sea and the eastern Atlantic.

11.b) Selection of most appropriate stock structure hypothesis (or hypo-theses) for stock assessment purposes

For the North Atlantic, the SCRS suggested at its 1986 session that either a single stock or multi-stock hypothesis (i.e. east and west stocks for the North Atlantic) could be adopted as a working hypothesis for the management of swordfish. However, it was recognized that under the multi-stock hypothesis, some mixing of fish between east and west would occur.

At this Workshop, some new data and additional information were pre-sented (as discussed in Section 11.a). Size composition appears to be the same (both annually and seasonally) across the central North Atlantic (north of 40°N). Mean size gradually increases towards higher latitudes in both hemispheres. This latitudinal gradient has been reported on both sides of the North Atlantic (i.e. NE and NW Atlantic). The spawning area appears to be more or less continuous in the tropical waters between the east and west Atlantic. Growth rates of small fish appear to be similar in the western Atlantic and in the Mediterranean.

The Workshop favors the single stock hypothesis for the North Atlantic as a working hypothesis for stock management purposes. However, the Workshop also felt that the two stock hypothesis (i.e. east and west Atlantic) could not be discarded. Should the two stock hypothesis be used in any assessment work, the significant mixing of east and west fish should be incorporated into the analysis.

The Workshop also recognized that the biological stocks could be different from fishery management units. For example, even if east and west stocks exist, the degree of mixing may make it difficult to assign the catch to the proper stock.

The Workshop recognized that the terms of reference for the Workshop excluded consideration of the Mediterranean Sea. However, the possibility of exchange of fish between the Mediterranean and the North Atlantic could not be precluded; and hence it was included in all Workshop considerations. Much new information (such as reproductive biology) for Mediterranean swordfish was added to our knowledge, but no evidence either pro or con for the exchange of stocks between the Atlantic and Mediterranean was brought forward. The level of confidence in the completeness of the data bases is different between these two areas. Primarily for this reason, the Workshop decided to consider the Mediterranean separately from the Atlantic.

For the south Atlantic, the Workshop's consensus is that the stock should be considered separate from the North but as one stock in the south; primarily due to the lack of any evidence of SW and SE separation. However, the concentration off the tip of South Africa suggested some exchange of fish between Indian Ocean and Atlantic Ocean.

For the practical purpose of creating the catch at age tables, the Workshop agreed to combine data from Areas 1, 2 and 3; to maintain areas 4-A, 4-B and 5 separately; and to combine Areas 6 and 7. However, the basic data base (catch at length) will be kept in the original time area resolutions and hence any combinations of data could be achieved later if necessary.

12. STATUS OF STOCKS

After reviewing landings and size frequency data, and developing catch-at-size tables for five regions for 1978 to 1985, insufficient time remained to conduct analytical assessments. The significant data base improvements, which were accomplished during this Workshop, will allow for these quantitative assessments on an Atlantic-wide basis.

A preliminary analysis of standardized Spanish CPUE for the northeastern and central Atlantic was conducted (see Section 8), and the catch-at-age tables were reviewed for general qualitative information on the status of stocks.

According to the tables, we note the following:

- a) In areas 1-2-3 (NW Atlantic) general stability in the number of fish caught (8000-9000), with an increase in the harvest of ages 0 and 1 from 1978 to 1985.
- b) In Area 4-A (N central Atlantic) the number of fish caught was maintained at the same level up to 1983. However, in 1984 and 1985 the number of fish increased, partly due to increased effort in this

area by the Spanish fleet. The range of ages exploited remained constant.

- c) In Area 4-B (E Atlantic) the number of fish caught increased, particularly after 1983. A majority of the catch consisted of fish 1 to 4 years old.
- d) In Areas 6 and 7 (S Atlantic) there was a constant increase in the number of fish caught after 1978, whereas the range of ages exploited (2-6) was similar throughout the period.
- e) For the Mediterranean the number of fish caught remained relatively stable (160,000 - 200,000) up to 1982. After that, there was a big increase in catches, reaching a maximum of 621,000 in 1984. A part of the increase should be attributable to the improvement of catch statistics. However, the Group observed these fluctuations with caution due to the general lack of precise information on the catches and size distribution in the Mediterranean. The majority of the catches correspond to ages 0 and 1.

13. RECOMMENDATIONS ON STATISTICS AND FUTURE RESEARCH

-- Statistics

- i) All countries should report swordfish catch and effort statistics by five-degree rectangles (or smaller area) by month.
- ii) All countries catching swordfish (directed or by-catch) should carry out adequate levels of size sampling and sample for sex, when possible.
- iii) All countries which have a major swordfish fishery should submit a 1986 catch-at-size table by a set date agreed upon by the SCRS. The table should be in the format agreed upon at this meeting, i.e., by sampling areas, month, gear, and size (in original units). Size measurements should be kept in the smallest increments possible.
- iv) Because of under-reporting problems for the Mediterranean, the Secretariat should contact the appropriate governments to acquire more accurate, current and historical data.
- v) The Group recommended the use of selected length to weight conversion equations for specific areas (Table 8) for calculating Task I landings.
- vi) The Group recommended that detailed size frequency data be made available so that substitutions could be matched at the smallest time-area strata possible.

-- Research

- i) Emphasis should be placed on developing additional estimates of growth rates based on validated information. Modal analysis of size composition in conjunction with hard-part studies is encouraged, especially for the Mediterranean region; and if possible, the ages associated with the modes should be established.

- ii) All the techniques to identify stock(s) should be used, including age, growth, maturity, etc., particularly for South Atlantic and Mediterranean fish.
- iii) The Group recommended that scientific tagging be intensified in the future, particularly in view of increasing commercial value and expanding fisheries for this species. The Group acknowledged the large number of releases made by the U.S. observers aboard Japanese longliners and hoped that this program would continue.
- iv) Analysis of changes in the effectiveness of fishing effort should be continued in order to improve indices of abundance.
- v) Since CPUE information submitted by the different countries comes from different time-area strata, gears, and fishing methods and is expressed in different units, the Group recommended as a basic objective the standardization of CPUE. In order to standardize CPUE, it will be necessary to identify the time, area, gear characteristics, or other factors that affect catchability. This can be accomplished with statistical methods, such as GLM. The Group recommended a joint comparison of Japanese, Spanish and United States CPUE data.
- vi) The reason(s) for the predominance of females in the large-size classes should be investigated.

The Workshop felt that the work commenced by this Group should be continued and completed in the future, especially with regard to analytical assessments which could not be carried out due to time limitations. The Workshop considered several options to achieve this goal. One is to work through the regular SCRS session. However, that would be extremely difficult, if not impossible, since stock assessments of other species have to be done simultaneously. The Secretariat computer could not facilitate more than one major species assessment job, due to its limited capacity of disc space and terminals.

Therefore, it is the Group's opinion that even if all the countries carry out the recommendations outlined above, it will be necessary to hold another inter-sessional meeting. The Group felt that such an inter-sessional meeting immediately preceding the SCRS, such as was the case this year, would be very difficult to hold in the future since the work load is too much to handle for those scientists involved in various species. On the other hand, if a meeting is held in an earlier part of the year, the Group may not receive enough information by then on the current data.

The Workshop decided to present these considerations to the SCRS for their planning of future work.

14. ADOPTION OF REPORT

The Report of Swordfish Workshop was adopted.

15. ASPECTS TO BE INCORPORATED INTO THE SPECIES GROUP REFERENCE DOCUMENT AND SCRS REPORT (FORMERLY REPORTS A AND B)

The Workshop agreed that since the Report of the Swordfish Workshop contains enough information on the latest status of studies, it would

not be necessary to present a "Reference Document" (formerly Report A) on swordfish to the SCRS this year. It also recognized that the swordfish species group of the SCRS may not have enough resources (human and computer) available and, therefore, most of the sections of Report B would be extracted from the Swordfish Workshop Report.

16. ADJOURNMENT

The Convener, Mr. J. C. Rey, expressed his appreciation to the Workshop participants for their collaboration and support throughout the session. He also thanked the Group for their hard work and commended them for the achievements of the Workshop.

The participants, in turn, congratulated Mr. Rey for his excellent convenership of the Swordfish Workshop.

The Workshop was adjourned.

Swordfish Workshop -- Terms of Reference

The objective of the Workshop will be to assess the status of the swordfish in the Atlantic in late summer or autumn of 1987 at the ICCAT headquarters in Madrid. The Workshop will first review the availability of catch data, size frequency samples, age and growth data, catch-effort information, and all other data of a biological nature germane to the assessment of the resource. Major topics that will be initially addressed by the Workshop will include stock structure, methods to establish the age structure of catches based on size frequencies and growth information, procedures to estimate catch at size from the available data, consideration of reasonable mortality rates for swordfish, the development of stock abundance indices, and procedures to develop estimates of stock sizes and mortality rates. The results of these activities will be an estimation of the exploitation history of the resource including stock sizes, mortality rates, stock production, and yield-per-recruit aspects. Since extensive swordfish fisheries exist in the Atlantic in both north and south hemispheres and in both the east and west Atlantic, an interest and attendance by scientists from all countries catching swordfish is critical for workshop success.

SWORDFISH WORKSHOP

TENTATIVE AGENDA

1. Opening of meeting
2. Adoption of Agenda
3. Selection of rapporteurs and organization of meeting
4. Review of working papers
5. Description of national fisheries
6. Review of catches and size-sex frequency samples by area
 - a. Reported landings
 - b. Available size frequency samples
 - c. Conversions between various size measurements
 - d. Available sex ratio samples
7. Review of estimated numbers caught at size by areas
 - a. Time-Area strata used for matching catches and size frequency samples
 - b. Review of substitutions used when size samples were unavailable
8. Indices of abundance at size by area
 - a. CPUE indices from the Spanish longline fishery
 - b. CPUE indices from the Japanese longline fishery
 - c. CPUE indices from the USA longline fishery
 - d. CPUE indices from the Canadian longline fishery
 - e. CPUE indices from the Brazilian longline fishery
 - f. Other possible indices
9. Examination of growth rates by area
 - a. Estimates from hard part data
 - b. Estimates from mark-recapture data
 - c. Estimates from modal progression analyses
10. Estimation of catch at age by area
 - a. Selection of the most appropriate growth parameters for the purpose of ageing the catch at size
 - b. Procedure for estimating catch at age from catch at size
11. Examination of stock structure hypotheses
 - a. Review of available data related to stock structure
 - i. Distribution of catch and CPUE
 - ii. Distribution of eggs and larvae and mature fish
 - iii. Movement inferred from tagging data
 - iv. Differences in growth, meristics, or morphology by area
 - b. Selection of most appropriate stock structure hypothesis (or hypotheses) for stock assessment purposes

12. Status of stocks

- a. Discussion of appropriate natural mortality rate(s)
- b. Partial recruitment vector estimation
- c. Calibration of stock-size estimates to indices of abundance
- d. Sensitivity of VPA calibration procedures
- e. Estimation of surplus production (if appropriate)
- f. Trends in stock-size and spawning stock biomass
- g. Yield per recruit considerations

13. Recommendations on statistics and future research

14. Adoption of the Report

15. Aspects to be incorporated into the Species Group Reference Document and SCRS Report (formerly Reports A and B)

16. Adjournment

RAPPORT DES JOURNEES D'ETUDE SUR L'ESPADON

(Madrid, Espagne - 6-13 Octobre 1987)

Des Journées d'étude sur l'Espadon ont eu lieu au siège de l'ICCAT à Madrid du 6 au 13 octobre 1987. Les débats étaient dirigés par le président du groupe, M. J.C. Rey (Espagne). Des scientifiques des pays suivants: Brésil, Canada, Espagne, Etats-Unis, Japon, Portugal, Uruguay, Italie et Mexique, assistaient à la réunion, ainsi que le Secrétaire exécutif adjoint de l'ICCAT.

Ces journées avaient été proposées à la réunion de 1986 du SCRS, qui en avait défini les attributions (Addendum 1). Le but visé était d'évaluer l'état des stocks d'espadon dans l'Atlantique. Les membres du SCRS avaient convenu que les journées ne tiendraient compte de l'espadon que dans l'Atlantique, et non en Méditerranée, du fait du manque de données pour cette zone.

Lors de la préparation de la rencontre, il fut constaté qu'un énorme volume de recherche était effectuée sur l'espadon en Méditerranée, et que les scientifiques italiens seraient en mesure de fournir lors des journées des données supplémentaires et des résultats de recherche. La disponibilité de nouvelles informations et l'importance des prises d'espadon dans cette zone ont amené les participants aux journées à prendre en compte la Méditerranée tout comme l'Atlantique.

1. OUVERTURE

Le président du SCRS, M. A. González-Garcés, a souhaité la bienvenue à Madrid aux participants en formulant des vœux pour la bonne marche de la réunion. La liste des participants figure en tant qu'Addendum 3.

2. ADOPTION DE L'ORDRE DU JOUR

Un ordre du jour provisoire avait été distribué par le président du groupe au mois de février. Des chercheurs ont fait parvenir plusieurs commentaires. L'ordre du jour a été révisé pour y incorporer tous les commentaires reçus par correspondance.

Il a été constaté que les attributions étaient très ambitieuses, surtout au vu du volume de travail à réaliser pendant les journées sur les

questions touchant les données de base. Bien qu'il n'ait pas semblé réalisable de traiter tous les points mentionnés dans les attributions, il a été décidé de les inclure dans l'ordre du jour. Ce dernier servirait ainsi de guide pour les groupes de travail futurs, même si tous les points ne pouvaient pas être traités pendant les journées.

Il a été décidé lors des journées qu'un point supplémentaire sur le "Degré de sensibilité des méthodes d'ajustement des VPA" soit inclus à l'ordre du jour. Ceci a été inclus dans le cadre du point 12, "Etat des stocks". L'ordre du jour révisé figure à l'Addendum 2.

Il a été décidé que les délibérations se dérouleraient en espagnol et en anglais.

3. DESIGNATION DES RAPPORTEURS ET ORGANISATION DE LA REUNION

Le président a suggéré que les fonctions de rapporteur soient partagées par les participants selon les points de l'ordre du jour. Ce travail a été confié aux personnes suivantes: Rapporteur général (R.J. Conser), Prise et prise à une taille donnée (J. Hoey), Indices d'abondance (J. Mejuto), Croissance (S. Turner), Structure des stocks (N. Miyabe).

4. EXAMEN DES DOCUMENTS DE TRAVAIL

Vingt-cinq (25) documents de travail ont été remis pour les journées. Ils ont tous été acceptés en tant que contribution de chercheurs à titre individuel ou de contribution du gouvernement des divers pays. Les documents de travail sont décrits au point de l'ordre du jour dans le cadre duquel ils ont été examinés. La liste des documents est fournie en tant qu'Addendum 4. Certains travaux ou certaines données de référence ne se conformaient pas aux normes concernant les documents SCRS, mais ont été examinés par le groupe. Ils sont cités et/ou mentionnés dans le texte.

5. DESCRIPTION DES PECHERIES NATIONALES

Le président a demandé aux délégués et aux scientifiques de présenter des documents exposant dans les grandes lignes la pêche à l'espadon dans leur pays. Les participants ont présenté un résumé sur leur pêcherie nationale; le groupe a également examiné d'autres documents décrivant les pêcheries de pays qui n'étaient pas représentés.

5.1) Brésil

Un exposé sur la pêche palangrière à l'espadon par les palangriers basés à Santos, dans l'état de Sao Paulo, a été fourni aux journées dans le document SCRS/87/83.

La pêche d'espadon à Santos a débuté en 1958. A l'heure actuelle (1987), six bateaux travaillent à partir de ce port. L'engin utilisé est la palangre, comportant chacune 300 paniers de 5 hameçons. L'appât employé est la sardine et le calmar. La profondeur de mouillage des hameçons se situe entre 60 et 120 mètres. L'espadon est maintenant la deuxième espèce dans l'ordre d'importance des thonidés et espèces voisines (en poids). Les zones de pêche des palangriers basés à Santos sont 20Q-33QS et 39Q-05QW, mais les pêcheries se concentrent de façon saisonnière dans de plus petites zones. L'espadon est capturé toute l'année.

La prise annuelle d'espadon pendant la période 1971-85 a fluctué avec une tendance à la hausse. Les captures ont néanmoins baissé ces trois dernières années de 9.912 individus en 1982 à une moyenne annuelle de 6.340. Les viscères, les branchies, le rostre et les nageoires de l'espadon sont retirés, et le poisson est conservé dans de la glace.

Le mouillage de la palangre a lieu de minuit à 5 heures du matin; elle est relevée entre 9 heures du matin et 5 heures du soir. Les sorties peuvent durer 20 jours, mais une durée de 18 jours est plus fréquente; les bateaux effectuent en général 13 sorties par an. L'effort de pêche annuel (nombre d'hameçons) a montré une tendance à la hausse pendant la période 1971-85, passant de 432 milliers d'hameçons (1972) à 2.200 milliers (1984). La CPUE était de 5 poissons par 1000 hameçons (1971-73), 8 (1974-75) et 4 (1978-79), s'accroissant jusqu'à 13.3 en 1980 (du fait de modifications de la pêcherie) et baissant à 5.9 en 1981. En 1982, la CPUE était de 6.3, baissant jusqu'à une moyenne de 3.3 pour la période 1983-85. Au cours de la période 1971-85 les individus capturés mesuraient de 50 à 290 cm, les plus fréquents étant ceux de 85 à 185 cm (E-FL).

L'espadon est vendu sous forme de poisson frais, surtout dans l'état de Sao Paulo. Il est signalé que de petites quantités de poisson frais ou surgelé sont exportées.

5.2) Canada

La pêche canadienne d'espadon a démarré en 1903 au harpon; elle visait les grands poissons, presque exclusivement des femelles. En 1957, environ 160 bateaux participaient, et la prise annuelle était d'environ 3.525 TM de poids vif. La palangre a été introduite en 1962, et la flottille se convertit rapidement à cet engin plus flexible, si bien qu'en 1963 la prise atteignait presque les 8.000 TM; ce chiffre baissa à la fin des années soixante à 5.000 TM capturées par quelque 100 bateaux. Cette baisse de la prise totale s'est accompagnée d'une réduction de la taille moyenne du poisson (des deux sexes). La restriction des ventes du fait de la législation concernant la teneur en mercure a pratiquement mis un terme à la pêcherie, qui a travaillé à un niveau relativement faible, surtout par transit sur des bateaux américains. Depuis 1978, lorsque la teneur en mercure admise aux Etats-Unis doubla jusqu'à 1.00 ppm, les prises des bateaux canadiens s'accrurent en suivant la demande du marché, jusqu'à atteindre des chiffres aussi élevés que les 2.970 TM de 1979. A la fin des années quatre-vingt, les prises ont été médiocres, donnant en moyenne 917 TM en 1980-84, dont 94 % capturées à la palangre et 6 % au harpon.

En 1986, 160 sorties entout ont été effectuées par 31 bateaux sur les 47 qui détiennent une licence. La plus grande partie de l'effort a porté sur le banc Browns, au large du sud-ouest de la Nouvelle-Ecosse, et un peu sur le banc de Sable Island et le banc Georges; la période août-octobre a donné pratiquement toute la prise. En tout, 16.361 poissons ont été pris, pesant en moyenne 43,6 kg. Le nombre de poissons capturés était plus élevé qu'en 1983 et 1984, mais le poids moyen était plus faible, apparemment du fait d'une tendance à la baisse d'environ 7 kg/an depuis 1983.

5.3) Italie

Les pêcheries italiennes d'espadon en Méditerranée ont récemment été étudiées par cinq groupes de recherche qui mènent depuis 1984 un programme national du Ministère de la Marine marchande. Le premier but de cette recherche est de remédier au manque de données sur l'espèce, en recueillant

l'information concernant les caractéristiques de la flottille, la prise totale, la fréquence de taille, la CPUE des engins, et en étudiant en même temps la biologie de l'espadon.

Trois ans de travail permettent maintenant une bonne vue de sythèse; la flottille semble s'accroître d'année en année, en fonction surtout de la demande élevée du marché. L'engin le plus utilisé est la palangre pélagique, suivie des filets dérivants de surface; des prises sont également effectuées par une petite flottille de bateaux spéciaux (23) qui utilisent le harpon dans le détroit de Messine selon une tradition ancienne.

Les prises englobent un large éventail de tailles, de 45 à 225 cm de longueur fourche, avec un pic à 135 cm (1986) pour la mer Tyrrhénienne et à 120 cm pour la mer Ionienne.

Les valeurs de CPUE sont disponibles pour deux types différents de palangre pélagique (100 hameçons), deux modèles différents de filets maillant (100 m), et le harpon (un lancer), mais l'absence d'une série historique de données ne permet pas actuellement de préciser de tendance.

La pêche à l'espadon est l'une des plus importantes pêcheries italiennes, vu sa capture totale (9.600 TM en 1985) et les prix élevés.

5.4) Japon

Les palangriers japonais ont commencé à pêcher dans l'Atlantique en 1956, et couvraient l'Atlantique entier à la fin des années soixante. Le nombre de palangriers est demeuré constant aux alentours de 200 ces trois dernières années, bien qu'il ait varié entre 150 et 320 bateaux après 1971. Pendant les années soixante-dix, les palangriers japonais ont changé d'es-pèce-cible, délaissant l'albacore et le germon pour le thon obèse. L'espadon est important pour les pêcheurs japonais en tant que prise accessoire à des époques et dans des zones déterminées. Les prises d'espadon sont relativement élevées tout au long de l'année dans l'Atlantique sud-est (surtout dans le golfe de Guinée), d'avril à août dans le sud-ouest, de septembre à février dans le nord-ouest, et de mars à juillet dans le nord-est. Les prises palangrières japonaises se sont accrues depuis 1980 du fait de l'accroissement de la pêche à la palangre de profondeur dans les eaux tropicales, de Dakar au golfe de Guinée, les prises étant réduites dans le nord-ouest. Les prises japonaises d'espadon ont varié en 1980-85 entre 1.900 et 4.700 TM, avec une moyenne annuelle de 3.100 TM. En se basant sur les données japonaises de CPUE pour 1970 et les années suivantes, une tendance à la hausse est observée dans le sud-est avec des fluctuations saisonnières; aucune tendance nette n'est observée dans le sud-ouest et le nord-est. Dans la zone côtière au nord-ouest, l'interprétation des CPUE est difficile du fait des limitations imposées par des accords bi-latéraux avec les pays riverains au sujet de la pêche des poissons porte-épée.

5.5) Mexique

Les bateaux mexicains ne visent pas directement l'espadon dans l'Atlantique. Seules des prises accidentelles sont effectuées à l'occasion de la pêche à l'albacore (palangre) pendant les mois d'été dans le golfe du Mexique. Les prises d'espadon comprennent moins de 3 % des quasi 800 TM d'albacore signalées chaque année pour cette zone. Les autres pêcheries palangrières qui visent les requins signalent parfois des espadons; la pêche sportive fait de même. Il s'agit néanmoins de quantités négligeables.

5.6) Portugal

Il existe actuellement deux nouvelles pêcheries palangrières visant l'espadon: celle de la péninsule et celle des Açores. La flottille basée sur la péninsule a commencé à pêcher il y a deux ans, et a capturé 361 TM en 1986.

Le lancement de la pêche açorienne a suivi des expériences de pêche menées en 1985 et 1986 et qui ont donné 1.490 kg/1000 hameçons. Cette pêcherie a démarré début 1987.

La flottille qui pêche aux Açores se compose de 10 bateaux, dont quatre dans la catégorie des 150-200 TM; le reste jauge moins de 50 TM.

La poids moyen était de 60.5 kg en 1986, et la taille moyenne de 158 cm.

5.7) Espagne

L'utilisation de la palangre de surface pour capturer des requins et espadons date du siècle dernier. Pendant la première moitié du XXème siècle, l'espadon est devenu l'espèce-cible de cette pêcherie, qui a débuté au large du sud-ouest de l'Espagne (Andalousie); une nouvelle pêcherie a démarré en 1966 au large du nord-ouest de l'Espagne (Galice). Cette dernière pêcherie a subi une expansion rapide depuis 1980. En Méditerranée, le développement de la pêche a été plus lent et moins étendu. La pêche y a lieu toute l'année.

La flottille espagnole se compose de 210 bateaux (125 pour le nord-ouest et 85 pour le sud-ouest). Environ 145 bateaux espagnols travaillent en Méditerranée.

Les zones de pêche de l'Atlantique se sont étendues au cours de l'histoire de la pêcherie. Jusqu'à la fin des années 1970, les lieux de pêche étaient situés près de la péninsule ibérique. Ils se sont ensuite étendus vers l'ouest (flottille du nord-ouest) et vers le sud (flottille du sud-ouest) le long des côtes africaines. L'expansion de la pêcherie en Méditerranée a été modérée, et s'est effectuée vers l'est.

Les prises atlantiques se sont accrues et montrent une forte tendance continue depuis 1960; elles ont dépassé 8.000 TM en 1986. Les prises méditerranéennes ont montré une augmentation modérée.

La tendance de l'effort a été stable jusqu'en 1980, et s'est fortement accrue les années suivantes jusqu'à être le double des valeurs de 1980. En ce qui concerne la Méditerranée, l'effort a légèrement augmenté. Les valeurs de la CPUE pour l'Atlantique entier sont stables sans tendance nette, bien qu'il y ait quelques variations spatio-temporelles. Une légère tendance à la hausse est observée en Méditerranée.

La pêche atlantique est étudiée depuis 1975, bien que la série 1978-85 soit plus fiable. Le taux de couverture (prise et effort) a varié au fil des ans, de 10 % au milieu des années soixante-dix à 50 % en 1985.

Depuis 1982 il s'est produit une amélioration sensible de la base de données de la flottille espagnole. Les données de prise et effort par

zones de 5° sont disponibles pour 1985 pour l'ensemble de la flottille atlantique espagnole.

5.8) Etats-Unis

Il existe une pêche américaine à l'espadon au harpon dans l'Atlantique nord-ouest depuis le milieu du siècle dernier, surtout sur la côte nord-est des Etats-Unis. En 1962, la palangre fit son entrée dans la pêcherie, où elle supplanta rapidement le harpon en tant que principale source de captures. Tout au long des années soixante, et au début des années soixante-dix, la pêcherie s'étendit principalement au large de la côte nord-est des Etats-Unis, du Cap Hatteras, en Caroline du Nord, jusqu'à l'extrémité du Grand Banc et au Cap Flemish. La pêcherie de l'Atlantique nord-ouest a atteint un pic de 8.800 TM en 1963; les palangriers canadiens y prédominaient (80 % de la prise totale). Elle s'est stabilisée à environ 5.000 TM en 1971. Les débarquements maximums américains de cette période ont approché des 1.500 TM en 1964, mais étaient en moyenne d'environ 650 TM/an pendant la période 1962-71. Outre une expansion le long de la côte est des Etats-Unis, la pêcherie américaine a pénétré en 1970 dans le golfe du Mexique. Les pêcheries américaine et canadienne ont été fortement réduites en termes d'effort et de débarquement par l'application entre 1971 et 1978 de réglementations sur la teneur en mercure de l'espadon. Bien que les débarquements américains d'espadon soient estimés avoir atteint jusqu'à 2.300 TM pendant cette période, la transmission d'information a été limitée pour cette pêcherie, de même que l'échantillonnage de fréquence de taille.

Après l'ajustement en 1978 des normes concernant le mercure, de 0.5 à 1.0 ppm, les débarquements américains se sont rapidement accrus jusqu'à environ 5.600 TM, et se sont depuis lors stabilisés à un niveau annuel de 4.500-5.000 TM. Une flottille de petits bateaux a démarré au large du sud-est des Etats-Unis à la fin des années soixante-dix, atteignant un maximum en 1979, et a continué de pêcher à un taux modéré en 1984-85. De 1984 à 1986, la flottille américaine s'est étendue de façon importante dans la mer des Antilles et à l'extrémité orientale du Grand Banc. Ces trois dernières années, la concurrence et le taux décroissant de capture de l'espadon dans la zone économique exclusive des Etats-Unis, joint à la valeur et à la demande accrues de l'albacore et du thon obèse, ont entraîné une diversification de la flottille, certains pêcheurs se consacrant toute l'année à la pêche des thonidés. Pour la pêche américaine, la période 1978-86 a été marquée par des modifications de la palangre, dont le remplacement de la fibre de nylon par le monofilament, l'accroissement de la distance entre hameçons, l'allongement de la ligne principale, des avançons et de la ligne de flotteurs, et l'emploi de tubes d'éclairage chimique. L'échantillonnage de la pêcherie s'est amélioré de façon substantielle; les échantillons de fréquence de taille dépassaient en 1985 et 1986 60 % du total des débarquements américains.

5.9) Uruguay

La flottille thonière uruguayenne pêche dans l'Atlantique sud-ouest depuis 1981, et vise l'espadon, le thon obèse et l'albacore, selon la saison. Les prises d'espadon ont été en 1984 les plus élevées de toutes les années concernées par rapport à celles d'autres espèces, et ont atteint 1.302 TM (poids manipulé et en filets). Ces prises ont ensuite décru jusqu'à 363 TM en 1986. L'effort a montré la même tendance, si nous ne tenons pas compte dans la présente analyse de l'effort en 1985 de 5 bateaux qui travaillaient de façon différente. La CPUE annuelle (kg/1000 hameçons) tend à demeurer stable après avoir décru en 1983 (de 475.0 à 296.7); les

valeurs les plus fortes sont observées pendant les mois d'hiver.

6. EXAMEN DES PRISES ET DES ECHANTILLONS DE FREQUENCE DE TAILLE PAR ZONE

Le document SCRS/87/17 passe en revue la préparation de la base de données destinée aux journées sur l'espadon, en ce qui concerne les débarquements déclarés Tâche I et les échantillons de fréquence de taille Tâche II. Le Secrétariat a prié les scientifiques des divers pays d'examiner et de préparer en vue des journées des fichiers sur les débarquements, la composition de taille et la prise à une taille donnée. Le Secrétariat et le président du groupe sont arrivés à un accord par correspondance avec les chercheurs nationaux sur les strates spatio-temporelles (figure 1); le Japon, l'Espagne et les Etats-Unis sont convenus de fournir des fichiers de prise à une taille donnée d'ici les journées. Vu la transmission tardive de données et la nécessité de ce que les participants se prononcent quant aux substitutions, le Secrétariat a récapitulé les données disponibles Tâche I (débarquements) et Tâche II (données de taille) et a préparé un exposé sur les substitutions éventuelles de données pour les prises signalées dans l'Atlantique nord et sud et en Méditerranée.

6.a) Débarquements signalés

Les données de capture Tâche I pour l'espadon sont déclarées en tonnes métriques de poids vif, par engin, pour l'Atlantique nord et sud et la Méditerranée. Les participants ont examiné les débarquements annuels par pays pour l'Atlantique et la Méditerranée pour 1972-86 (tableau 1), et les débarquements annuels par pays et par engin pour toutes les zones de 1970 à 1986. Ils ont traité des débarquements, des échantillons de taille, et parallèlement des substitutions appropriées, en mettant l'accent sur l'élaboration de tables de prise à une taille donnée. Les tableaux 2, 3 et 4 font état des débarquements, des échantillons de taille et des substitutions définitives d'échantillons qui ont fait l'objet d'un accord de la part des participants pour l'Atlantique nord, l'Atlantique sud et la Méditerranée pour les années 1978 à 1985. En ce qui concerne les données de débarquement, les participants ont noté que les données antérieures à 1974 ou 1975 étaient apparemment extrêmement limitées, et qu'il existait des problèmes en ce qui concerne la disponibilité des estimations des débarquements Tâche I de 1986 et des estimations des débarquements correspondant aux strates convenues. Le groupe a décidé d'élaborer les estimations des débarquements pour 1986 (tableau 5) et de fournir les débarquements nécessaires par strate spatiale de façon à pouvoir élaborer des fichiers de prise à une taille donnée par zone. Le nombre de poissons capturés par zone, estimé auparavant par les tables de prise à une taille donnée, figure au tableau 6 et à la figure 2.

6.b) Echantillons de fréquence de taille disponibles

Le document SCRS/87/17 récapitule les données de fréquence de taille disponibles dans la base ICCAT. Cette information provient surtout de l'Espagne, du Japon et du Brésil. Les fichiers américains de fréquence de taille et de prise à une taille donnée ont été remis aux journées, ainsi que la prise japonaise à une taille donnée. Les participants ont examiné la disponibilité spatio-temporelle des échantillons, ainsi que le nombre de poissons mesurés dans le cadre d'une strate année-zone-engin. Il a été noté que nombre de strates de débarquements qui ne disposaient pas des échantillons correspondants représentaient des prises minimales. Les débarquements espagnols, japonais, brésiliens et américains, qui constituent la

majeure partie de la capture atlantique, sont illustrés par des échantillons adéquats de fréquence de taille. Le nombre de poissons échantillonnés par an et par zone espadon ICCAT a été comparé aux estimations du nombre d'espados capturés par le Japon, l'Espagne et les Etats-Unis (tableau 7). Des données méditerranéennes supplémentaires sur la fréquence de taille des flottilles espagnole et italienne (remises lors des journées) ont été examinées; le groupe estime qu'elles fournissent des échantillons adéquats pour l'élaboration de fichiers de prise à une taille donnée par zone.

6.c) Conversion des diverses modalités de mensuration

En examinant les échantillons disponibles de fréquence de taille, il a été noté que les trois principales bases de données étaient exprimées en unités différentes. Les fréquences espagnoles étaient exprimées en nombre de poissons par intervalles de 5 cm de longueur maxillaire-fourche (LJ-FL), alors que les japonaises étaient en intervalles de 5 cm de longueur orbitaire-fourche (E-FL). Les fréquences américaines figuraient en nombre de poissons par intervalles d'1 livre de poids manipulé (poids de la carcasse une fois retirées la tête, les branchies, les viscères et toutes les nageoires). Il a également été noté que les échantillons illustraient des fréquences annuelles, trimestrielles et mensuelles selon toute une gamme de secteurs de 50x50 à 100x100 ou 100x200 de latitude. Pour faciliter les recherches futures et conserver la plus grande partie des détails qui accompagnent les fréquences, le groupe a décidé que les données seraient classées selon le format détaillé original. Au cours des débats qui s'ensuivirent, le groupe a convenu que, pour les besoins en comparaison des journées, des tables de prise à une taille donnée en unités comparables pourraient être élaborées. Si ces tableaux s'avéraient nécessaires, le groupe a décidé qu'ils devaient être principalement en LJ-FL, du fait que que les données américaines en livres pouvaient être converties de façon plus précise en LJ-FL, puis refondues par intervalles de 5 cm, alors que les données qui ne sont disponibles qu'en intervalles de 5 cm ne pouvaient pas être converties de façon précise à d'autres unités. Ceci a entraîné un examen des équations de conversion entre diverses unités de longueur et de poids pour diverses zones géographiques (tableau 8). Les participants ont noté que, tandis qu'il existe un grand nombre d'équations pour l'Atlantique nord, les données sur l'Atlantique sud et la Méditerranée ne sont pas aussi étendues. Il a été décidé que ceci ne constituait pas un problème, puisque les échantillons de ces zones étaient en LJ-FL. Des délibérations prolongées sur la conversion de longueur en poids pour l'Atlantique nord, en rapport avec la conversion des échantillons américains de fréquence de taille et l'estimation des débarquements totaux à partir du nombre estimé à une taille donnée, se compliquèrent du fait de problèmes liés à la définition des unités de poids. La comparaison originale des diverses équations indiquait que plusieurs d'entre elles donnaient des poids très différents pour une même longueur. Les participants ont constaté que certaines unités de poids reflétaient les différentes méthodes employées par chaque pays pour préparer l'espadon en vue de sa commercialisation. Aux Etats-Unis, l'espadon subit l'ablation de la tête, des branchies, des viscères et de toutes les nageoires, le poids de la carcasse qui demeure étant considéré comme poids manipulé. En Espagne et en Italie, l'espadon perd souvent les branchies et les viscères mais conserve sa tête; dans d'autres cas il perd les branchies, les viscères et le rostre. Une fois notées ces distinctions, les différences entre les équations parurent minimes, sauf dans les cas où des équations fondées surtout sur de petits poissons étaient utilisées pour prévoir le poids de plus grands individus. Le groupe a décidé d'utiliser l'équation annuelle pour l'Atlantique nord-ouest pour convertir le poids manipulé en LJ-FL pour les données américaines de fréquence de taille (équation 19), et l'équation Atlantique est-Méditerranée pour les

conversions de E-FL en LJ-FL (équation 40). D'autres équations ont été recommandées par le groupe pour diverses zones et pêcheries en vue de conversions spécifiques. Les équations retenues figurent au tableau 8; elles concernent pour la plupart la conversion de mensurations de taille en poids vif en vue de la transmission des données totales de débarquement Tâche I. Le groupe estime qu'il faut recommander de façon insistante la standardisation des équations de conversion de longueur en poids utilisées pour transmettre les débarquements Tâche I par zone.

6.d) Echantillons de sex-ratio disponibles

Le document SCRS/87/29 fait part de l'échantillonnage espagnol récent, qui a permis en 1986 et 1987 d'examiner environ 1.000 poissons entre les 35°N et les 50°N. Il a été observé que le sex-ratio différait selon l'époque et la zone, si bien que l'échantillon annuel semblait le plus fiable. Un ratio mâle-femelle de 1:1 a été indiqué pour les tailles en-dessous de 145 cm de LJ-FL. Les mâles prédominaient (1,5:1) entre 150 et 170 cm de LJ-FL, alors que les poissons de plus de 200 LJ-FL étaient presque exclusivement des femelles. Le mâle de plus grande taille dans les données espagnoles mesurait 215 cm de LJ-FL. Les données américaines présentées aux journées de Miami (SCRS/86/25) étaient disponibles sous forme actualisée, mais sans qu'un document ait été préparé. La proportion générale mâle-femelle par taille était jugée être semblable à celle que commentait l'échantillon espagnol. Plusieurs mâles de plus de 200 cm de LJ-FL étaient documentés, entre autres un dont la mensuration enregistrait 246 cm de LJ-FL. Les informations américaine et espagnole présentaient toutes deux une couverture spatio-temporelle limitée. L'application pratique de ces données pour répartir la prise à une taille donnée en tables séparés de prise à une taille donnée mâle et femelle ne semblait pas justifiée, du fait de l'échantillonnage spatio-temporel limité et de la variabilité significative des sex-ratios selon l'époque et la zone. Le groupe encourage les efforts futurs visant à accroître le volume d'information sur ce sujet.

7. EXAMEN DU NOMBRE ESTIME CAPTURE A UNE TAILLE DONNEE PAR ZONE

Des débats prolongés sur les rubriques de cette section se produisirent lors de l'examen des échantillons de débarquement et de fréquence de taille; des suggestions préliminaires concernant les strates spatio-temporelles avaient été échangées par correspondance entre les chercheurs nationaux, le Secrétariat et le président du groupe.

7.a) Strates spatio-temporelles utilisées pour comparer les prises et les échantillons de fréquence de taille

Les Etats-Unis, le Japon et l'Espagne ont fourni des fichiers élaborés par les chercheurs nationaux. Les scientifiques se sont prononcés quant aux strates spatio-temporelles, en se fondant sur le degré de disponibilité et de précision des données et sur les attributions des journées. Les méthodes utilisées pour élaborer les fichiers de prise à un âge donné ont été décrites. Les Etats-Unis ont fourni des données de prise à une taille donnée par an, mois et zone espadon ICCAT pour la période qui va de 1978 à 1986. Les données étaient exprimées en nombre de poissons par intervalle d'1 livre de poids vif. Le Japon a fourni des données de prise à une taille donnée par an, trimestre et zone espadon ICCAT pour la période 1975-85. Les zones espadon ICCAT 1, 2 et 3 ont été fondues en une seule zone pour la prise japonaise à une taille donnée. Les données étaient en

nombre de poissons par intervalles de 5 cm de E-FL. L'Espagne a fourni au Secrétariat des données de capture et des fréquences trimestrielles de taille pour 1975-85. Les zones espadon ICCAT 4, 5 et 7 ont été utilisées tout d'abord avec les zones 4-a et 4-b délimitées pendant les journées. Les données espagnoles étaient en nombre d'espadons par 5 cm de LJ-FL. Les fréquences mensuelles de taille du Brésil étaient disponibles dans la base ICCAT pour 1971-85. La correspondance entre le Secrétariat et le Dr. Amorim a permis d'établir que les fréquences de taille remises correspondaient à la prise totale. Les données étaient en nombre d'espadons par 5 cm de E-FL. Du fait que les fréquences de taille de ces quatre pays fournissaient la plupart des données de fréquence de taille qui pouvaient être employées pour les substitutions, les décisions finales portant sur les strates spatio-temporelles pour la suite des travaux de groupe furent prises en se fondant sur la disponibilité de ces échantillons. Les fréquences de taille américaines antérieures à 1978 n'ont pas été jugées adéquates par les chercheurs nationaux, et le degré de précision des débarquements de cette période a également été considéré comme peu fiable. Les fréquences de taille espagnoles étaient disponibles à partir de 1975, mais les échantillons pour 1975-77 provenaient pour la plupart de la flottille du nord, alors que la plus grande partie de la capture de cette même période avait été le fait de celle du sud. Les chercheurs espagnols ne conseillaient pas de comparer l'échantillon de taille du nord et la prise du sud. En ce qui concerne l'Atlantique nord, le groupe a convenu de considérer la période 1978-85 lors des travaux ultérieurs. Les débarquements de 1986 seraient estimés de façon préliminaires, mais non selon la taille, vu la non-disponibilité de fréquences espagnoles et japonaises. Pour ce qui est de l'Atlantique sud et de la Méditerranée, le groupe a convenu d'élaborer la prise à une taille donnée pour 1978-85 et de tenter d'estimer tout débarquement manquant pour 1986.

Les méthodes générales de l'ICCAT ont été décrites lors des débats sur les méthodes de calcul de la taille dans la prise. Le groupe a suggéré que des méthodes spécifiques soient décrites et recommandées pour les travaux ultérieurs. Il a généralement été admis que la comparaison des débarquements et des échantillons de fréquence de taille pour l'élaboration des fichiers de prise à une taille donnée devait être effectuée selon la plus petite strate spatio (50x 50, 100x100, etc.)-temporelle (mois) possible selon les données. Les données mensuelles de débarquement qui ne peuvent pas être comparées à des échantillons mensuels devront l'être avec les données trimestrielles de la même zone à titre prioritaire, et avec les données d'une zone adjacente en second lieu. Des données détaillées de fréquence de taille doivent être mises à disposition pour permettre une comparaison des substitutions selon la plus petite strate spatio-temporelle possible. En ce qui concerne les substitutions, l'espèce-cible et les schémas de pêche de la flottille d'où provient la prise doivent être comparées à ceux de pêcheries de même nature présentant des échantillons adéquats de fréquence de taille. Il faudrait souligner l'importance des échantillons adéquats de taille pour les pêcheries qui signalent des prises accidentelles ou accessoires.

7.b) Examen des substitutions utilisées lorsque les échantillons taille-sexe n'étaient pas disponibles

Les tableaux 2, 3 et 4 récapitulent les décisions finales portant sur les échantillons spécifiques de taille utilisés pour déterminer la taille dans les prises qui ne sont pas échantillonnées de façon adéquate. Les décisions du groupe quant à des substitutions spécifiques tentaient de tenir compte des caractéristiques spatio-temporelles et de la pêcherie (pêche directe ou accessoire) ou des débarquements spécifiques. Le degré

de précision des tables définitives de prise à une taille donnée pour des secteurs déterminés est lié au niveau d'échantillonnage des principales pêcheries de cette zone, et au pourcentage de la capture dont la taille est déterminée par substitution. Les participants ont noté que pour trois zones (Atlantique nord, Atlantique sud et Méditerranée), le niveau d'échantillonnage des pêcheries dominantes variait, ainsi que l'ordre de grandeur des substitutions. Le groupe estime que la prise atlantique à une taille donnée est de meilleure qualité que les tables équivalentes sur l'Atlantique sud et la Méditerranée. Cette décision était fondée sur un échantillonnage intensif des pêcheries directes dominantes de l'Espagne et des Etats-Unis, et sur le niveau d'échantillonnage de la prise accidentelle japonaise qui était appliquée à d'autres pêcheries directes de thonidés. Les tableaux 9, 10 et 11 fournissent les débarquements d'espadon (TM) et le taux de couverture de l'échantillon pour les principales pêcheries, ainsi que les groupes de substitution dans l'Atlantique nord, l'Atlantique sud et la Méditerranée. Pour le Japon, l'Espagne et les Etats-Unis, le taux d'échantillonnage est fondé sur le nombre échantillonné divisé par le nombre capturé estimé. Dans l'ensemble, le taux de couverture des groupes de substitution pondère le taux de couverture des principales pêcheries (Etats-Unis, Espagne, Japon) selon le pourcentage de la capture de cette pêcherie (TM) dans le total de TM capturées du groupe en question.

8. INDICES D'ABONDANCE A UNE TAILLE DONNEE PAR ZONE

Quatorze (14) documents ont été présentés, contenant des renseignements sur la CPUE par strates spatio-temporelles assez étendues. Ces documents sont les suivants: SCRS/87/20, 23, 24, 36, 38, 43, 44, 47, 48, 49, 62, 80, 83 et 85.

8.a) Indices de CPUE de la pêcherie palangrière espagnole

i) Atlantique

L'ensemble des données de CPUE de la flottille espagnole de l'Atlantique (SCRS/87/62) montre une tendance stable de 1975 à 1985, à environ 300 kg de poids vif par 1.000 hameçons (figure 3).

D'autre part, une analyse spatiale des données CPUE de 5 x 5 indique des zones de forte CPUE qui coïncident avec les nouvelles zones de pêche de la flottille espagnole (figure 4).

La tendance stable de la CPUE observée lorsque la série historique espagnole est analysée globalement demande donc à être considérée avec prudence, vu que les CPUE élevées observées dans les nouvelles zones de pêche pourraient compenser les baisses de CPUE des zones traditionnelles d'exploitation, et donnant de ce fait une image de stabilité qui ne reflète probablement pas ce qui se produit dans les zones de pêche traditionnelles.

La nécessité de standardiser les indices de CPUE pour refléter les différences dans la capturabilité de plusieurs zones et mois (ou trimestres) a fait l'objet de débats. Il est souvent difficile d'interpréter les données de CPUE nominales pour les espèces hautement migratoires (telles que l'espadon) à cause des grandes différences dans la capturabilité spatio-temporelle. Ceci est surtout vrai lorsque les zones de pêche s'étendent (ou diminuent) d'une année à l'autre (par ex. la pêcherie palangrière espagnole). Il a été suggéré que des indices, standardisés pour la période et zone, pourraient être développés pour la pêcherie palangrière espagnole, en utilisant les données disponibles lors des Journées d'étude.

Un groupe de travail restreint a élaboré des indices standardisés pour 1982-85 (figure 5), en utilisant les données des zones 1, 2 et 3 de l'Atlantique nord (figure 6). La CPUE en nombre de poissons par milliers d'hameçons a été standardisée par la méthode du modèle linéaire généralisé (GLM). Les effets d'interactions année, zone, trimestre et zone-trimestre ont été incorporés dans le modèle. Les résidus semblent être raisonnables (figure 7) mais uniquement 37% de la variabilité de la CPUE a été expliqué par le modèle. Des indices de taille-spécifique n'ont pas pu être mis en oeuvre durant le temps disponible des Journées mais il a été suggéré que ceci soit effectué dans l'avenir.

Les indices qui en résultent montrent peu ou pas de tendance durant la période 1982-85. Il a toutefois été signalé que cet indice devrait être considéré comme préliminaire. La zone observée, bien qu'elle soit ample, s'étend à mi chemin de la zone 4-A ICCAT (zone d'importantes prises) et peut être sujette à des variations annuelles de disponibilité.

ii) Méditerranée

Le document SCRS/87/36 donne une information sur la CPUE pour la période de 1982-85. La CPUE a oscillé entre 107 et 140 kg (poids vif) par 1.000 hameçons.

8.b) Indices de CPUE de la pêche palangrière japonaise

Le document SCRS/87/38 donne des informations sur la pêche palangrière japonaise de l'Atlantique durant la période 1956-85. Les données des zones 5° (figure 8) ont été classées dans 4 zones entre 20°S et 45°N (figure 9).

La CPUE de la zone 1 a baissé à partir des années soixante-dix jusqu'à 1985. Il convient néanmoins de noter que depuis 1977 la flottille a dû partir des zones où elle pêchait antérieurement, près du Canada et des Etats-Unis; la baisse de la CPUE en 1977-85 ne reflète donc pas nécessairement une baisse de l'abondance.

La CPUE de la Zone 2 est faible et fluctue beaucoup (figure 10). Durant la période 1975-85, les valeurs de la CPUE étaient d'environ 0.5 poissons par 1.000 hameçons.

Les CPUE des zones 3 et 4 montrent également une certaine fluctuation, mais pour l'ensemble des séries on observe une légère tendance à la hausse.

Au cours des dix dernières années, la CPUE des zones 3 et 4 a fluctué à environ 1.0 poissons par 1.000 hameçons.

Il convient néanmoins de noter que les espèces cibles ont changé durant la série historique et que ces dernières années la flottille a fréquemment utilisée la méthode de la palangre de profondeur. Ceci a entraîné un changement dans l'efficacité de l'engin pour capturer l'espadon. Les CPUE présentées dans le SCRS/87/38 ont été ajustées pour ce changement d'efficacité produit dans la zone 4.

Le document SCRS/87/44 présente des graphiques de zones 5° de la CPUE de la flottille palangrière japonaise de la série historique 1957-83. Ces graphiques de CPUE ne signalent pas de limites claires de distribution est-ouest entre les zones des prises principales pour aider à définir les stocks. Ils montrent toutefois de faibles concentrations dans certaines

zones, qui varient suivant les saisons et qui sont plus claires en novembre et décembre (figures 11 et 12).

8.c) Indices de CPUE de la pêche palangrière américaine

Les documents SCRS/87/47 et 48 fournissent des informations sur la CPUE de la flottille des Etats-Unis. Le SCRS/87/48 présente la série historique non standardisée de registres de livres de bord entre 1960-77.

Au cours de cette période la pêche a souffert d'importants changements, passant de la pêche au harpon à la pêche palangrière, au large des côtes nord-est des Etats-Unis. Cependant, une fois que la palangre s'est établie dans la pêche, la configuration de l'engin s'est maintenu relativement stable à partir de la moitié des années soixante jusqu'à la fin des années soixante-dix, au nord de 35°N. Ces indices semblent être raisonnablement consistants et peuvent être utiles pour le développement des indices de l'abondance. Les données de CPUE, en nombre de poissons par 1.000 hameçons et nombre par lancer, sont divisés en 5 zones (mer des Antilles, golfe, Etats-Unis, SE, NE, Grands Bancs).

Le document SCRS/87/47 offre une information semblable de registres de lancers ainsi que des données de registre de sortie pour la période 1978-86 (figure 13). Au cours de cette période il s'est produit d'importants changements dans le type de matériel utilisé dans la construction de la palangre ainsi que d'importants changements dans le mode de pêche. La grande variété qui s'observe dans les valeurs moyennes de CPUE pourrait être en partie dû aux changements dans l'efficacité.

8.d) Indices de CPUE de la pêche palangrière canadienne

Le document C offre des données de CPUE de 160 sorties effectuées avec la palangre en 1986 dans 4 zones différentes (Georges Bank, Brown Bank, Sable Island Bank et Grand Banks). Pour l'ensemble des 4 zones, la CPUE en nombre de poissons était de 102 poissons par sortie ou 4.466 kg par sortie, avec un poids moyen de 43,7 kg (poids vif) par poisson.

8.e) Indices de CPUE de la pêche palangrière brésilienne

Bien qu'il existe des pêcheries brésilienne-japonaise et brésilienne-coréenne, visant principalement les thonidés, et qui prennent une importante quantité de prises accessoires d'espadon, la flottille nationale brésilienne basée à Santos vise directement l'espadon. Le SCRS/87/83 présente des informations sur la CPUE de cette pêche qui opère entre 20°-33°S et 39°-50°W.

Sur la figure 14, la tendance de la CPUE est indiquée pour la période 1971-85. Le brusque accroissement dans la CPUE observé en 1980 était causé par les changements dans les zones et les saisons. Pour 1980-1985, la CPUE a brusquement tombé de 13 à 3 poissons par 1.000 hameçons.

8.f) Autres indices éventuels

i) CPUE de la pêche de Cuba

Les documents SCRS/87/23 et 24 informent sur la pêche palangrière cubaine qui ne vise pas l'espadon mais dont les prises sont importantes.

Pour 1973-1980, l'abondance de l'espadon est restée plus ou moins constante. On peut toutefois observer un accroissement soutenu de 1980-81 à 1985.

ii) CPUE de la pêche de l'Uruguay

Le document SCRS/87/49 donne une information sur la flottille thonière de l'Uruguay qui prend de l'espadon de façon saisonnière. Les plus fortes CPUE sont prises à 340-370g, 520-510W. Pour 1981-86, sa CPUE a oscillé entre 264 et 475 kg (en filets) pour chaque 1.000 hameçons.

iii) CPUE de la pêche du Maroc

Le document SCRS/87/20 fournit une information sur la pêche à engins multiples effectuée par le Maroc sur la côte atlantique et le détroit de Gibraltar.

La CPUE (en nombre d'individus) de la palangre de surface est passée de 20 poissons par 1.000 hameçons en 1976-77 à 14 poissons en 1985-86, et de 801 kg (poids éviscéré et sans branchies) à 406 kg par 1.000 hameçons durant la même période.

iv) CPUE de la pêche des Açores

Le document SCRS/87/85 fournit une information sur la récente pêche locale palangrière de surface qui a démarré en janvier 1987. La CPUE obtenue au cours des campagnes expérimentales était de 1.5 kg par hameçon.

v) CPUE de la pêche de l'Italie

Le tableau 12 montre les données de la pêche italienne visant l'espadon, par engin, pour 1985-86 en Méditerranée. La CPUE de la palangre de surface oscille en 1985 entre 1.15 et 8.2 kg (poids éviscéré) par 100 hameçons, et entre 2,04 et 5,6 kg en 1986.

Les indices de CPUE pour les filets maillants sont séparés pour la pêche côtière et du large, ceci étant dû aux grandes différences dans les opérations de pêche et à la longueur total de l'engin utilisé dans chacun des cas. Les indices de CPUE pour le harpon concerne une pêche traditionnelle dans l'étroit de Messina. En 1985, la CPUE a oscillé entre 4.9 et 47.5 kg (poids vif) par jour et entre 3.8 et 33,1 kg en 1986.

vi) Commentaires généraux

Etant donné que l'information de CPUE fournie par les divers pays provient de différentes strates spatio-temporelles, engins, et méthodes de pêche et qu'elle est exprimée en différentes unités, le Groupe a recommandé comme objectif de base de standardiser la CPUE. Pour cela, il sera nécessaire de définir la période, zone, caractéristiques de l'engin, ou d'autres facteurs qui touchent la capturabilité. Ceci peut être mené à bien avec des méthodes statistiques, telles que le GLM. Le Groupe a recommandé qu'une comparaison conjointe entre les données de CPUE du Japon, Espagne et Etats-Unis soit effectuée.

vii) Autres indices

Au cours des dernières années, le SCRS a exprimé des inquiétudes quant à la baisse du poids moyen des prises de l'espadon de l'Atlantique nord-est et nord-ouest et la Méditerranée. Le Groupe a examiné la possibilité d'utiliser le poids moyen en tant qu'indice de la condition des populations dans ces zones.

L'analyse de l'information de l'Atlantique nord-est et nord-ouest montre que cette baisse du poids moyen dans certaines pêcheries pourrait avoir été causée par plusieurs facteurs, tels que le développement de flottilles vers de nouvelles zones de pêche à latitudes inférieures (où les plus petits poissons semblent être plus fréquents); substitutions imprécises des échantillons de taille par manque de données; changements des schémas d'exploitation, etc. Par conséquent, le Groupe n'a pas considéré que le poids moyen, seul, était un indice utile. Cependant, le Groupe a demandé à ce que les tendances des prises soient suivies de très près pour ces pêcheries.

9. EXAMEN DU TAUX DE CROISSANCE PAR ZONE

Le groupe a étudié un document sur la croissance (SCRS/87/35) présenté pour les journées, a examiné deux autres travaux actuellement sous presse hors de l'ICCAT et a passé en revue l'information contenue dans le document SCRS/86/48 concernant la croissance.

9.a) Estimations à partir des données sur les pièces osseuses

Le document SCRS/87/35 présente une information sur d'autres tentatives d'appréciation de la signification des anneaux observés sur les épines anales. Des données supplémentaires sur les accroissements marginaux de ces épines ont été relevées et combinées pour analyse avec les données de Berkeley et Houde. Des spécimens ont été prélevés dans la mer des Antilles en janvier et février, époque à laquelle l'analyse de Berkeley et Houde (1983) suggère que se forment les anneaux, et où l'importance de l'échantillon était faible. Comme pour les données originales, le plus petit accroissement marginal moyen pour tous les poissons s'est produit en mars, mais les intervalles de confiance de 95 % pour presque tous les mois se recoupaient. Il en a été conclu que les anneaux observés n'étaient pas formés de façon consistante à la même époque chaque année.

Le document SCRS/87/35 présente également une information sur les anneaux observés sur les otolithes de 5 espadons de 18 à 40 cm de LJ-FL capturés dans l'Atlantique nord-ouest. Le nombre d'anneaux était lié de façon linéaire à la LJ-FL, allant de 32 anneaux pour les poissons de 18 cm à 50 pour ceux de 40 cm. Il a été suggéré que les anneaux pouvaient constituer des marques de croissance journalière. En supposant que les marques indiquent des jours, la date de naissance calculée allait de décembre à juin.

Le groupe a examiné l'information sur la croissance estimée à partir des épines anales et des vertèbres présentée dans Cavallaro et al. (sous presse). Aucune information n'a été présentée sur la validité des marques (telle que l'analyse de la croissance marginale). Un dimorphisme sexuel de la croissance a été signalé, les femelles grandissant beaucoup plus rapidement que les mâles. L'examen des estimations de la taille à un âge donné à partir de leurs courbes de croissance permet d'observer quelques différences par rapport à la longueur à un âge donné indiquée dans l'une des figures de leur document, si bien que l'examen de ces résultats a été remis jusqu'à ce que l'information puisse être tirée au clair.

9.b) Estimations à partir des données de marquage-recapture

Très peu d'information est disponible sur la croissance de l'espadon à partir de poissons marqués. Aucune nouvelle analyse n'a été effectuée.

9.c) Estimations à partir des analyses de la progression modale

De Metrio et Megalofonou (sous presse) ont présenté les fréquences de taille de l'espadon capturé par la pêche palangrière italienne de petits poissons dans la mer Ionienne pendant les étés 1985 et 1986. Un mode d'environ 95 cm est visible dans les fréquences de taille de 1985. Les échantillons de 1986 montrent un mode de taille similaire et un autre mode d'environ 125 cm. Le groupe a examiné la figure qui accompagnait ces données et a confirmé les conclusions des auteurs, à savoir que la croissance est d'environ 30 cm/an (d'un été à l'autre) dans cette gamme de tailles. Les auteurs suggèrent que les deux modes observés pendant l'été de 1986 concernaient les classes annuelles de 1 et 2 ans, du fait que la ponte de l'espadon en Méditerranée se produit principalement en juin et juillet.

Des modes ont également été observés dans les fréquences de taille du petit poisson capturé par la pêche méditerranéenne espagnole (SCRS/-86/48), bien qu'ils soient moins délimités que dans les données sur la mer Ionienne. L'examen de ces modes indique un taux de croissance de 4.1 cm/-mois sur 11 mois (figure 15), ou de 49 cm/an.

9.d) Autres sujets examinés

Le groupe a examiné le taux de croissance des trois premières années de la vie, estimé selon (1) l'équation de Berkeley et Houde, (2) l'équation de marquage-recapture élaborée aux journées de 1986 de Miami, et (3) les analyses modales. L'équation de Berkeley et Houde indiquait une croissance de 18-26 cm/an selon le sexe et l'âge. L'équation de marquage-recapture donnait une croissance de 27-33 cm/an (tableau 13). Le groupe en a conclu que, pour un éventail limité d'âges, le taux de croissance estimé par l'équation de marquage-recapture était plus proche que celui de l'équation de Berkeley et Houde du taux méditerranéen estimé à partir des analyses modales. Il a été constaté que ces comparaisons ne confirment aucune de ces équations, puisque (1) la croissance n'a été comparée que chez les poissons juvéniles, et (2) les équations et l'information modale étaient fondées sur des données en provenance de régions très distantes.

La croissance du dimorphisme sexuel a été brièvement abordé. Des échantillons limités de sex-ratios d'espadon dans diverses strates spatio-temporelles indiquent que les grands poissons sont en majorité des femelles (voir paragraphe 6.d). Quelques membres du groupe estimaient que ces données impliquaient une croissance plus rapide chez les femelles que chez les mâles, et donc qu'il fallait tenir compte de ce dimorphisme dans les analyses d'évaluation. Par contre, d'autres participants signalèrent que le dimorphisme sexuel de la croissance chez l'espadon n'avait pas été défini de façon probante, et qu'il existait d'autres explications possibles de la prédominance des femelles dans la prise de grands poissons.

10. ESTIMATION DE LA PRISE A UN AGE DONNE PAR ZONE

10.a) Choix des paramètres de croissance les plus appropriés pour la détermination de l'âge de la prise à une taille donnée

Le groupe a pu examiner les données sur l'âge et la croissance en provenance de trois sources: (1) l'information de marquage-recapture analysée aux journées de 1986, (2) le résultat des tentatives de vérification du caractère annuel des marques sur les pièces osseuses, et (3) les données sur la progression modale, par mois, à partir de la prise d'espadon juvénile dans les pêcheries méditerranéennes. Le groupe en a conclu que la vali-

dité des études sur les pièces osseuses ne pouvait pas encore être établie, et que les données méditerranéennes sur la taille des espadons étaient trop limitées pour permettre de tracer une courbe adéquate de croissance.

Le groupe a donc décidé que la courbe de croissance découlant de l'analyse des données de marquage-recapture, basée sur la modification du poids estimé du poisson en liberté pendant un laps de temps connu, était la seule source disponible pour estimer l'âge à une taille donnée sur un éventail raisonnable de tailles. Le groupe a décidé d'utiliser cette information pour déterminer l'âge dans la prise. Il a cependant été constaté que l'emploi de cette information pourrait entraîner une attribution erronée du poisson par âge, en particulier pour les plus grands poissons de la prise (du fait de variations individuelles substantielles de la taille à un âge donné).

10.b) Méthode d'estimation de la prise à un âge donné à partir de la prise à une taille donnée

Afin de rendre plus aisée la détermination de l'âge dans la prise, toute l'information sur la capture et la taille qui ne figurait pas encore en LJ-FL a été convertie en cette longueur au moyen des équations appropriées mentionnées au paragraphe 7.

La prise à un âge donné a été calculée à partir de la prise à une taille donnée au moyen de l'équation de marquage-recapture élaborée lors des journées de 1986 de Miami (SCRS/86/25). La date de naissance a été supposée être le 1^{er} janvier (date à laquelle un poisson de 0 an mesurerait 61 cm de LJ-FL), comme effectué en 1986. L'équation de marquage-recapture concerne la croissance en poids manipulé (sans tête, éviscéré et sans queue) exprimé en livres. L'équation 19 (tableau 8) élaborée pour les journées de Miami a été utilisée pour convertir le poids manipulé en LJ-FL. Des limites inférieures et supérieures de la LJ-FL à chaque âge ont été établies et utilisées pour attribuer au poisson un âge donné.

Le groupe a décidé de tabuler la prise par âge par zone, de façon à pouvoir combiner les différents secteurs pour l'examen des tendances de la population selon diverses hypothèses de la structure du stock. Les prises des zones 1-3 (figure 15) ont été combinées en une seule région dénommée "Atlantique nord-ouest"; les prises des zones 4-A et 4-B dans (figure 1) ont été tabulées en deux régions, dénommées respectivement "Atlantique centre-nord" et "Atlantique nord-est"; les prises méditerranéennes (zone 5) ont été tabulées séparément, et toutes les prises au sud des 50°N (zones 6 et 7, figure 1) ont été tabulées ensemble et dénommées "Atlantique sud".

Les tableaux de prise à un âge donné pour des zones individuelles ont été examinés par le groupe (tableaux 14 à 18). Des inquiétudes ont été exprimées quant au nombre de poissons de la catégorie d'âges 15+. Le problème est inhérent à la détermination de l'âge de la prise au moyen d'une courbe de croissance plutôt que d'une véritable clé taille-âge, du fait que la taille asymptotique est une moyenne, plutôt qu'un maximum. La méthode de détermination de l'âge au moyen de la courbe de Gompertz tend à fournir de bonnes estimations pour les âges les plus jeunes, mais sous-estime probablement la taille à un âge donné des poissons plus âgés. A la demande de plusieurs participants, le tableau 19 a été élaboré pour illustrer la longueur et le poids moyen à un âge donné découlant de l'équation de la détermination de l'âge.

Des inquiétudes ont été exprimées au sujet des 0 dans le nombre estimé de poisson d'âge moyen (5-8) certaines années en Méditerranée. Il a été

signalé que dans cette zone, en 1978 par exemple, les échantillons de la pêche allaient exactement dans le sens de la prise estimée à un âge donné, les deux présentant des lacunes substantielles dans les échantillons de taille en provenance de la prise. Le problème a été attribué à la taille de l'échantillon et à sa représentativité, plutôt qu'à la méthode d'estimation utilisée pour la prise à un âge donné.

La prise à un âge donné dans les zones 1, 2, 3 et 4-A était plus importante que la prise à un âge donné estimée pour une zone de même ordre aux journées de 1986 de Miami, ce qui a suscité des inquiétudes. Il a été noté que les corrections récentes des débarquements américains ont entraîné un accroissement substantiel pour 1978-85, et que d'importants débarquements en provenance de la zone 4-A de la part de la pêche espagnole d'espadon (surtout en 1985) n'avaient pas été inclus dans la prise à un âge donné élaborée à Miami. En outre, les prises de nombreux pays, dont le Japon, la Corée, la Chine-Taiwan et Cuba avaient été jaugées selon la taille au moyen des compositions de taille américaines. Ces additions et modifications expliquent probablement l'augmentation de la prise estimée à un âge donné pour l'Atlantique nord-ouest.

11. EXAMEN DES HYPOTHESES SUR LA STRUCTURE DES STOCKS

11.a) Examen des données disponibles concernant la structure des stocks

1) Distribution de la prise et de la CPUE

-- Atlantique

Les données les plus pertinentes couvrant l'Atlantique entier sont les données palangrières japonaises. Le document SCRS/87/38 (figure 8) indique la distribution moyenne de la CPUE par trimestre de la pêche palangrière japonaise durant les périodes 1967-1972 et 1983-1985, et le SCRS/87/44 se réfère à la distribution mensuelle de la CPUE de la même pêche durant la période 1957-1983 qui a été présentée lors des Journées d'étude sur l'espadon qui se sont tenues à Miami en 1986. Ces données montrent que l'espadon est très répandu du nord au sud de l'Atlantique, plus ou moins à 40° N et 40° S de latitude. L'examen de sa distribution mensuelle ne révèle pas de limites claires qui suggèrent l'existence de différents stocks. Toutefois, des concentrations d'espadon n'ont pas lieu dans certains secteurs tels que le nord-ouest atlantique, nord-est atlantique, le golfe de Guinée, et au large du sud du Brésil/Uruguay, indiquant un essor et une diminution suivant la période de l'année.

Le document SCRS/87/62 signale la distribution de la CPUE et le poids moyen de la pêche palangrière espagnole durant la période 1982-1985. Cette pêche a récemment étendu ses lieux de pêche à l'ouest et au sud où les taux d'hameçons se sont avérés les plus élevés, alors que la CPUE dans les zones traditionnellement exploitées semblent être plus faibles (Voir Section 8.a). La distribution du poids moyen par zones de 5° montre que le poids moyen a baissé du nord (50°N) au sud (environ 15°N) et que par la suite elle s'est accrue dans la zone sud de 15°N. Les données les plus récentes de cette pêche près des Grands Bancs, d'avril à août 1986, indiquent une baisse du poids moyen et un accroissement de la CPUE au fur et à mesure que la saison avance (SCRS/87/28).

Jusqu'à présent, peu de données étaient disponibles pour comparer la composition par taille des poissons pris dans l'Atlantique central nord avec ceux des secteurs de pêche plus traditionnels de l'atlantique NE et

NW. Le document SCRS/87/43 compare la composition par taille de l'espadon des pêcheries palangrières des États-Unis et de l'Espagne dans la zone nord de 40°N et 20°-50°W. L'étude conjointe Espagne-Etats-Unis indique que ces deux flottilles pêchent des poissons ayant la même distribution de taille dans la zone étudiée, malgré les différences de type d'engin et zone-époque. Les deux jeux de données montrent une diminution d'environ 10 cm dans le 50ème percentile de LJ-FL entre 1983 et 1985. Tel qu'il était le cas du poids moyen observé dans le SCRS/87/28, une baisse de la taille moyenne à partir du printemps (175 cm; 50ème percentile) jusqu'en automne (155 cm) a été indiquée. Cette baisse saisonnière de la taille moyenne peut s'expliquer en partie par une disponibilité croissante de poissons de plus petite taille durant les mois d'automne lorsque la température de surface est plus élevée.

En se basant sur ces données, le Groupe de travail est arrivé à un consensus, à savoir que la latitude est un facteur plus important que la longitude ayant une influence sur la composition par taille, probablement à cause du fait que cette dernière est un meilleur indice des conditions océanographiques telles que la température de surface.

-- Méditerranée

Pour ce qui est de la Méditerranée, certaines données de taille ont été obtenues à partir des pêcheries espagnoles et italiennes mais elles ne sont pas suffisantes pour examiner à présent l'hypothèse de la structure du stock.

ii) Distribution des oeufs et larves et du poisson mature

-- Méditerranée

Un scientifique italien a fait un exposé sur la biologie reproductrice de l'espadon en Méditerranée. Pour les mâles, il n'y avait pas de poissons matures jusqu'à 92 cm LJ-FL; 20% étaient matures entre 92 et 105 cm LJ-FL; plus de 50% entre 105 et 135 cm LJ-FL. Aucune femelle moins de 105 cm LJ-FL n'était mature et uniquement 4% étaient matures entre 105 et 135 cm LJ-FL; la maturité des femelles semble se produire à des tailles ayant plus de 135 cm.

La saison de ponte a lieu d'avril à septembre, avec un pic en juin et juillet, et coïncide avec la hausse de la température de l'eau. Les lieux de ponte se situent dans la latitude centrale de la Méditerranée. La fécondité a été estimée à 4.6 millions d'oeufs pour un poisson de 192 cm LJ-FL (130 kg poids vif).

Les prises de juvéniles ont été déclarées en août 1987 pour la zone côtière méditerranéenne espagnole à environ 38°N, 0°W. Ces données semblent très bien coïncider avec les études antérieures (SCRS/87/33).

-- Atlantique

Les documents SCRS/87/33 et SCRS/87/44 examinent l'information disponible sur les données de larves et de ponte, y compris les données canadiennes, japonaises et américaines de plusieurs années. En résumé, la ponte est très répandue et la plupart des concentrations de larves sont en fonction de l'effort d'échantillonnage plutôt qu'en fonction de forte abondance. Néanmoins, les zones générales de plus forte abondance de larves

d'espadon sont: le golfe du Mexique, l'étroit de Floride, la mer des Antilles, le milieu sub-tropical de l'Atlantique et les eaux au large du Brésil. La saison de l'abondance larvaire semble avoir lieu, indiquée suivant les concentrations de petites larves durant la fin de l'automne et les mois d'hiver dans le nord-ouest atlantique.

Selon l'étude sur la reproduction de l'espadon, menée à bien par des scientifiques américains dans les eaux au large du sud-est de la Floride, 50% des mâles ont atteint la maturité à environ 110 cm LJ-FL et 50% des femelles à environ 170 cm LJ-FL. La ponte a surtout lieu durant la période avril-juillet. La fécondité modale va de 1.39×10^6 à 4.22×10^6 pour les femelles de 202-281 cm LJ-FL respectivement.

Les espadons capturés par la pêcherie palangrière espagnole dans les eaux situées à 35°N-45°N, 10°W-40°W ont également été utilisés pour effectuer des analyses de reproduction (SCRS/87/29). Bien que les échantillons aient été pris pour toutes les tailles et durant tous les mois de l'année, toutes les femelles examinées se trouvaient dans un état homogène de maturité, montrant des ovocystes au début du développement. Ce document donne également des informations sur la fécondité.

Il existe peu d'information pour l'Atlantique sud. Selon les documents SCRS/87/33 et 62, la saison de ponte dans le golfe de Guinée avait tendance à avoir lieu à partir du quatrième trimestre de l'année jusqu'au premier trimestre de l'année suivante. Les lieux de ponte semblent se répartir de l'équateur jusqu'au sud à environ 20°S.

Une question a été soulevée, à savoir si l'espadon pond plusieurs fois par an. Le groupe de travail a fait remarquer que des travaux futurs devraient être faits à ce sujet.

iii) Déplacement déduit des données de marquage

Des informations sur le marquage dans l'Atlantique ouest ont été fournies par les Etats-Unis et le Canada (SCRS/87/44) pour la période 1961-1987. Surtout ces dernières années, plus de 2.200 espadons ont été relâchés par les observateurs des Etats-Unis à bord de palangriers japonais pêchant dans la zone ZEE des Etats-Unis dans le nord-ouest atlantique. Il y a eu en tout 109 recaptures jusqu'au milieu de 1987. Toutes les recaptures de marques se sont produites dans le nord-ouest atlantique, montrant des déplacements nord et sud (figure 16). Ces poissons marqués indiquaient un déplacement entre le golfe du Mexique et le plateau de la Nouvelle Ecosse, probablement associé au Gulf Stream, avec quelques individus étendant cette gamme à la pointe des Grands Bancs. La flottille palangrière espagnole a nettement étendu sa portée à l'ouest, en chevauchant la pêcherie des Etats-Unis en 1985. Toutefois, aucun espadon marqué n'a été recapturé dans cette zone par la pêcherie espagnole alors que quelques requins marqués dans l'ouest ont été recapturés de l'Atlantique est à l'Atlantique central nord. Certains membres du groupe ont suggéré que le plus grand nombre de requins qui avaient été marqués dans le nord-ouest atlantique (40.000-50.000) entraînerait une recapture de requins probablement plus élevée que celles d'espadon.

Dans l'Atlantique est, 190 poissons ont pour la plupart été marqués par les patrons espagnols de pêche sportive entre 1981 et 1986 (tableau 20). Deux ont été récupérés (figure 17). Ces deux poissons suggèrent des déplacements allant de 20°N au large de la côte ouest de l'Afrique à la Péninsule ibérique (environ 40°N). Bien que les récupérations soient très limitées en Atlantique est, il semble qu'il y ait une configuration similaire

pour le déplacement d'espadon, à savoir, migration nord-sud, et sud-nord sur les deux côtés de l'océan.

Dans l'Atlantique sud, jusqu'à présent aucun marquage n'a été signalé. Pour ce qui est de la Méditerranée, l'Italie et la Grèce ont démarré en 1985 un programme de marquage en collaboration, et ont libéré environ 100 poissons après marquage. Un poisson a été recapturé, mais n'étant resté que quelques jours en mer seulement, cela offre peu d'information sur la migration.

Le Groupe a recommandé d'intensifier le marquage scientifique dans l'avenir, surtout compte tenu de l'accroissement de la valeur commerciale et l'essor des pêcheries de cette espèce. Le Groupe a noté le grand nombre de relâchages effectués par les observateurs des Etats-Unis à bord des palangriers japonais et espère que ce programme se poursuive.

iv) Différences concernant la croissance, la méristique et la morphologie par zone

De nouvelles informations sur la croissance des poissons par zone sont devenues disponibles au cours des Journées d'étude. Aucun autre renseignement n'a été signalé sur les autres sujets dans le cadre de ce point de l'ordre du jour. Le Groupe a néanmoins sélectionner des relations poids/longueur pour les zones 1, 2, 3 combinées, 4-A, 4-B, 5, 6 et 7. (Voir Tableau 8, Paragraphe 6.c.)

Les courbes de croissance ont fait l'objet de longs débats dans le cadre du point 10 de l'ordre du jour. Il a été signalé qu'il existe peu de différence entre le taux de croissance des petits poissons (60-100 cm LJ-FL), calculé à partir des données de marquage-recapture de l'Atlantique ouest et celui provenant des analyses modales de poissons de la Méditerranée.

Une étude préliminaire sur la structure du stock de l'Atlantique nord-ouest en utilisant l'électrophorèse est présentée dans le SCRS/87/44. Des échantillons de tissus d'espadon ont été prélevés dans trois zones: nord-est du golfe du Mexique, sud-est de la Floride et la mer des Antilles. Aucune différence n'a été notée entre les échantillons de ces trois zones. Les Journées d'étude ont encouragé la poursuite de ces études, y compris la collecte d'échantillons de zones plus étendues telles que la Méditerranée et l'Atlantique est.

11.b) Choix de l'hypothèse (ou des hypothèses) la plus appropriée de structure des stocks pour les besoins de l'évaluation des stocks

Pour l'Atlantique nord, le SCRS avait suggéré, lors de sa réunion de 1986, que l'hypothèse d'un stock unique ou d'un stock multiple (à savoir, stock est et ouest pour l'Atlantique nord) pourrait être prise comme hypothèse de travail pour la gestion de l'espadon. Il a néanmoins été reconnu que sous l'hypothèse d'un stock multiple, quelque mélange de poissons entre l'est et l'ouest pourrait se produire.

Lors des Journées d'étude, de nouvelles données et renseignements supplémentaires ont été présentés (voir paragraphe 11.a). La composition par taille semble être la même (aussi bien annuellement que saisonnièrement) dans l'Atlantique central nord (nord de 40°N). La taille moyenne s'est accrue graduellement vers des latitudes plus élevées dans les deux hémisphères. Ce gradient latitudinal a été signalé sur les deux côtés de l'Atlantique nord (par ex. NE et NW atlantique). La zone de ponte semble être plus ou moins continue dans les eaux tropicales entre l'est et l'ouest

atlantique. Les taux de croissance des petits poissons semblent être semblables dans l'Atlantique ouest et en Méditerranée.

Le Groupe soutient l'hypothèse d'un stock unique pour l'Atlantique nord comme hypothèse de travail pour l'étude de la gestion du stock. Toutefois, le groupe pense aussi que l'hypothèse de deux stocks (est et ouest atlantique) ne peut pas être exclue. Si l'hypothèse de deux stocks était utilisée dans des travaux d'évaluation, le mélange important de poissons est et ouest devrait être incorporé dans les analyses.

Le Groupe a également reconnu que les stocks biologiques pourraient être différents des unités de gestion de la pêche. Par exemple, bien qu'il existe des stocks est et ouest, le degré de mélange peut rendre difficile d'attribuer les prises au propre stock.

Le Groupe a reconnu que les attributions de ces journées ne prenaient pas la Méditerranée en considération. Néanmoins, la possibilité d'échange de poissons entre la Méditerranée et le nord de l'Atlantique ne doit pas être exclu; elle a donc été incluse dans toutes les considérations des Journées. De nombreuses nouvelles informations (telles que biologie reproductrice) de l'espadon de la Méditerranée sont venues s'ajouter à nos connaissances, mais aucune évidence pour ou contre d'échange dans les stocks entre l'Atlantique et la Méditerranée n'a été avancée. Le niveau de confiance dans l'intégrité des bases de données diffère dans ces deux zones. Surtout pour cette raison, les Journées ont décidé de considérer l'Atlantique et la Méditerranée séparément.

Pour l'Atlantique sud, le consensus des Journées est que le stock devrait être considéré séparément pour le nord mais comme stock unique dans le sud, ceci étant surtout dû au manque d'évidence de délimitation SW et SE. Cependant, la concentration au large de la pointe de l'Afrique du Sud suggère un certain échange de poissons entre l'océan Indien et l'Atlantique.

Dans le but pratique de créer des tables de prise à un âge donné, le groupe a accordé de combiner des données provenant des zones 6 et 7. Cependant, la base de données qui sert de base (prise à une longueur donnée) sera conservée dans les résolutions préliminaires spatio-temporelles et toute combinaison de données pourra donc être menée à bien ultérieurement si nécessaire.

12. ETAT DES STOCKS

Après avoir examiné les données de fréquence de taille des débarquements et élaboré des tables de prise à un âge donné pour cinq régions pour la période 1978 à 1985, peu de temps restait disponible pour mener à bien des évaluations d'analyse. Les améliorations significatives de la base de données qui ont été faites durant les Journées permettront de faire ces évaluations qualitatives sur une base de l'Atlantique entier.

Une analyse préliminaire de la CPUE espagnole standardisée pour le nord-est atlantique et central a été faite (voir Paragraphe 8), et la table de prise à un âge donné a été révisée pour obtenir une information qualitative sur l'état des stocks.

Selon les tables, nous pouvons noter ce qui suit:

- a) Dans les zones 1-2-3 (Atlantique NW) il existe une stabilité générale dans le nombre de poissons capturés (8.000-9.000), avec une

hausse dans les âges les plus faibles de 0 et 1 pour la période de 1978 à 1985.

- b) Dans la zone 4-A (Atlantique central N) le nombre de poissons capturés s'est maintenu au même niveau jusqu'en 1983. Par contre, en 1984 et 1985, le nombre de poissons a augmenté, en partie dû à l'accroissement de l'effort de la flottille espagnole dans cette zone. Cette gamme d'âges exploités est restée constante.
- c) Dans la zone 4-B (Atlantique E) le nombre de poissons capturés a augmenté, surtout après 1983. Une grande partie des prises se composait de poissons d'âge 1 à 4.
- d) Dans les zones 6 et 7 (Atlantique S) il s'est produit un accroissement constant dans le nombre de poissons capturés après 1978, alors que la gamme d'âges exploités (2-6) était semblable tout au long de la période.
- e) Pour la Méditerranée, le nombre de poissons capturés est resté relativement stable (160.000-200.000) jusqu'en 1982. Après cette date, il s'est produit une hausse importante dans les prises, atteignant en 1984 un maximum de 621.000. Une partie de cette hausse devrait être attribuée à l'amélioration des statistiques des prises. Le Groupe a cependant observé ces fluctuations avec prudence, vu le manque d'information précise en général sur les prises et la distribution par taille de la Méditerranée. La plupart des prises correspondent aux âges 0 et 1.

Point 13 - RECOMMANDATIONS SUR LES STATISTIQUES ET LA RECHERCHE FUTURE

-- Statistiques

- i) Tous les pays devraient déclarer les statistiques de prise et effort de l'espadon par carrés de 50 (ou secteurs plus petits) par mois.
- ii) Tous les pays qui pêchent de l'espadon (prises cibles ou accessoires) devraient mener à bien des niveaux adéquats d'échantillonnage de taille et effectuer un échantillonnage pour le sexe, dans la mesure du possible.
- iii) Tous les pays pour lesquels la pêche d'espadon est importante devraient fournir une table de prise à une taille donnée correspondant à 1986 avec un jeu de données accordé par le SCRS. La table devra être élaborée suivant le format accordé à cette réunion, à savoir, par zones d'échantillonnage, mois, engin, et taille (en unités originales). Les mensurations de taille devront être gardées dans l'accroissement le plus faible possible.
- iv) A cause des problèmes de déclaration erronée pour la Méditerranée, le Secrétariat devra se mettre en contact avec les gouvernements pertinents pour obtenir des données historiques plus précises et actuelles.
- v) Le Groupe recommande d'utiliser pour des secteurs spécifiques les équations de conversion de longueur en poids (Tableau 8) pour calculer les débarquements Tâche I.
- vi) Le Groupe recommande que des données détaillées de fréquence de

taille soient mises à disposition pour permettre une comparaison des substitutions selon la plus petite strate spatio-temporelle possible.

-- Recherche

- i) Mettre l'accent sur l'élaboration d'estimations supplémentaires du taux de croissance en se fondant sur une information confirmée. L'analyse modale de la composition de taille, conjointement avec l'analyse des pièces dures, est conseillée, surtout pour la région méditerranéenne; il faudrait également, si possible, définir quels sont les âges associés aux divers modes.
- ii) Toutes les techniques permettant d'identifier le(s) stock(s) devraient être utilisées, y compris l'âge, croissance, maturité, etc., en particulier pour les poissons de l'Atlantique sud et la Méditerranée.
- iii) Le Groupe a recommandé d'intensifier le marquage scientifique dans l'avenir, surtout compte tenu de l'accroissement de la valeur commerciale et l'essor des pêcheries de cette espèce. Le Groupe a noté le grand nombre de relâchages effectués par les observateurs des Etats-Unis à bord des palangriers japonais et espère que ce programme se poursuive.
- iv) Les analyses des changements de l'efficacité de l'effort de pêche devraient se poursuivre pour améliorer les indices de l'abondance.
- v) Etant donné que l'information de CPUE fournie par les divers pays provient de différentes strates spatio-temporelles, engins, et méthodes de pêche et qu'elle est exprimée en différentes unités, le Groupe a recommandé comme objectif de base de standardiser la CPUE. Pour cela, il sera nécessaire de définir la période, zone, caractéristiques de l'engin, ou d'autres facteurs qui touchent la capturabilité. Ceci peut être mené à bien avec des méthodes statistiques, telles que le GLM. Le Groupe a recommandé qu'une comparaison conjointe entre les données de CPUE du Japon, Espagne et Etats-Unis soit effectuée.
- vi) Rechercher la raison (ou les raisons) de la prédominance des femelles dans les classes de grande taille.

Le Groupe a fait remarquer que les travaux entrepris par ce dernier devraient se poursuivre dans l'avenir, surtout en ce qui concerne les évaluations d'analyses qui n'ont pas pu être menées à bien, faute de temps. Le Groupe a envisagé plusieurs options pour atteindre ce but. Une d'entre elles est de travailler durant la réunion ordinaire du SCRS. Cependant, ceci s'avèrerait difficile à réaliser, sinon impossible, étant donné que les évaluations des stocks d'autres espèces doivent être effectuées simultanément. L'ordinateur du Secrétariat n'a pas permis d'effectuer plus d'un travail sur l'évaluation des espèces à cause de sa capacité limitée d'espace disque et de terminaux.

Le Groupe pense donc que même si tous les pays respectent les recommandations citées ci-dessus, il sera nécessaire de tenir une autre réunion intérimaire. Le Groupe pense qu'une telle réunion intérimaire juste avant le SCRS, comme cette année, serait difficile à tenir dans l'avenir vu l'énorme quantité de travaux à entreprendre pour les scientifiques inté-

ressés par plusieurs espèces. D'autre part, si une réunion avait lieu plus avant dans l'année, le Groupe pourrait ne pas recevoir assez d'information à cette date sur les données actuelles.

14. ADOPTION DU RAPPORT

Le Rapport des Journées d'étude sur l'espadon a été adopté.

15. ASPECTS A INCLURE DANS LE DOCUMENT DE REFERENCE DES GROUPES D'ESPECES ET DANS LE RAPPORT DU SCRS (ANCIENS RAPPORT A ET B)

Le Groupe a accordé qu'étant donné que le Rapport des Journées d'étude contient assez d'information sur les dernières études, il ne serait pas nécessaire de présenter au SCRS cette année un "Document de référence" (Rapport A antérieurement) sur l'espadon. Il a été reconnu que le groupe d'espèce du SCRS sur l'espadon pourrait ne pas avoir suffisamment de ressources (humaine et d'ordinateur) disponibles et que donc, la plupart des sections du Rapport B pourraient être extraites du Rapport des Journées d'étude sur l'espadon.

16. CLOTURE

Le Président, M. J.C. Rey a remercié les participants aux Journées d'étude pour leur collaboration et leur aide tout au long de la réunion. Il a également remercié le Groupe pour avoir travaillé durement et les a félicité pour l'achèvement des travaux des Journées.

En retour, les participants ont félicité M. Rey pour son excellente présidence durant les Journées d'étude.

Les Journées ont été clôturées.

JOURNEES D'ETUDE SUR L'ESPADON

ATTRIBUTIONS

Le but visé par ces journées d'étude est l'évaluation de l'état de l'espadon dans l'Atlantique; elles sont prévues à la fin de l'été ou dans le courant de l'automne 1987, au siège de l'ICCAT à Madrid. Tout d'abord, ces journées examineront la disponibilité des données de capture, des échantillons de fréquences de taille, des données sur l'âge et la croissance, des informations sur la prise et l'effort, et de toute autre donnée biologique se rapportant à l'évaluation des ressources. Les principaux sujets qui seront traités en premier lieu lors de ces journées comprendront la structure du stock, les méthodes permettant de définir la structure des prises à partir des fréquences de taille et de l'information sur la croissance, les méthodes d'estimation de la prise à une taille donnée à partir des données disponibles, l'examen des taux de mortalité jugés raisonnables pour l'espadon, l'élaboration d'indices d'abondance du stock, et les méthodes de réalisation d'estimations de l'importance du stock et du taux de mortalité. Les résultats de ces activités donneront une estimation de l'historique de l'exploitation des ressources, y compris l'importance des stocks, le taux de mortalité, la production du stock et la production par recrue. Etant donné qu'il existe d'importantes pêcheries d'espadon dans l'Atlantique dans les deux hémisphères, et aussi bien dans l'est que dans l'ouest, l'intérêt et la participation des scientifiques de tous les pays capturant cette espèce est indispensable au succès de ces journées.

JOURNEES D'ETUDE SUR L'ESPADON

ORDRE DU JOUR PROVISOIRE

1. Ouverture
2. Adoption de l'ordre du jour
3. Désignation des rapporteurs et organisation de la réunion
4. Examen des documents de travail
5. Description des pêcheries nationales
6. Examen des prises et des échantillons de fréquence de taille par zone
 - a. Débarquements signalés
 - b. Echantillons de fréquence de taille disponibles
 - c. Conversion des diverses modalités de mensuration
 - d. Echantillons de sex-ratio disponibles
7. Examen du nombre estimé capturé à une taille donnée
 - a. Strates spatio-temporelles utilisées pour comparer les prises et les échantillons de fréquence de taille
 - b. Examen des substitutions utilisées lorsque les échantillons de taille n'étaient pas disponibles
8. Indices d'abondance à une taille donnée par zone
 - a. Indices de CPUE de la pêche palangrière espagnole
 - b. Indices de CPUE de la pêche palangrière japonaise
 - c. Indices de CPUE de la pêche palangrière américaine
 - d. Indices de CPUE de la pêche palangrière canadienne
 - e. Indices de CPUE de la pêche palangrière brésilienne
 - f. Autres indices éventuels
9. Examen du taux de croissance par zone
 - a. Estimations à partir des données sur les pièces osseuses
 - b. Estimations à partir des données de marquage-recapture
 - c. Estimations à partir des analyses de la progression modale
 - d. Autres sujets examinés
10. Estimation de la prise à un âge donné par zone
 - a. Choix des paramètres les plus appropriés pour la détermination de l'âge de la prise à une taille donnée
 - b. Méthode d'estimation de la prise à un âge donné à partir de la prise à une taille donnée

11. Examen des hypothèses sur la structure des stocks
 - a. Examen des données disponibles concernant la structure des stocks
 - i. Distribution de la prise et de la CPUE
 - ii. Distribution des oeufs et larves et du poisson mature
 - iii. Déplacement déduit des données de marquage
 - iv. Différences concernant la croissance, la méristique et la morphologie par zone
 - b. Choix de l'hypothèse (ou des hypothèses) la plus appropriée de structure des stocks pour les besoins de l'évaluation des stocks
12. Etat des stocks
 - a. Débat sur le (ou les) taux approprié de mortalité naturelle
 - b. Estimation du vecteur de recrutement partiel
 - c. Ajustement des estimations de la taille du stock aux indices d'abondance
 - d. Sensitivité des procédures de calibration de VPA
 - e. Estimation de la production excédentaire (si pertinent)
 - f. Tendances de la taille du stock et de la biomasse du stock reproducteur
 - g. Considérations sur la production par recrue
13. Recommandations sur les statistiques et la recherche future
14. Adoption du rapport
15. Aspects à inclure dans le Document de Référence des Groupes d'Espèces et dans le Rapport du SCRS (anciens rapports A et B)
16. Clôture

INFORME DE LAS JORNADAS DE TRABAJO

SOBRE PEZ ESPADA

Madrid, España, 6 - 13 octubre, 1987

Los días 6 a 13 de octubre de 1987, se celebraron unas Jornadas de Trabajo sobre el Pez Espada, en la sede de ICCAT, Madrid. Estuvieron presididas por el Sr. D. J. C. Rey (España). Asistieron científicos de Brasil, Canadá, Japón, Portugal, España, Estados Unidos, Uruguay, Italia y México, y el Secretario Ejecutivo Adjunto de ICCAT, P.M. Miyake.

Las Jornadas de Trabajo habían sido propuestas en la reunión del SCRS en 1986, donde se definió su ámbito de competencia (Addendum 1), con el objetivo de asesorar sobre el estado de los stocks de pez espada en el Atlántico. Los miembros del SCRS acordaron que esta especie se estudiaría únicamente en el Atlántico, y no en el Mediterráneo, dada la escasez de datos sobre esta zona.

Durante la preparación de las Jornadas se hizo patente el importante volumen de investigación que se está llevando a cabo sobre el pez espada en el Mediterráneo, y que los científicos italianos podrían presentar datos adicionales y el resultado de sus logros, en el momento de su celebración. Debido a la disponibilidad de nueva información, y a la importancia de las capturas de esta especie, se decidió incluir el Mediterráneo en el área objeto de estudio.

1. APERTURA DE LA REUNION

El presidente del SCRS, Sr. D. A. Gonzalez Garcés, dió la bienvenida a los participantes. La Lista de Participantes se adjunta como Addendum 3.

2. ADOPCION DEL ORDEN DEL DIA

El presidente del Grupo de Trabajo hizo circular el Orden del día en febrero de 1987 recibiendo, posteriormente, diversos comentarios de los científicos de diferentes países. El Orden del día provisional fué debidamente modificado, de acuerdo con las sugerencias recibidas por correo.

Se reconoció que las tareas asignadas eran ambiciosas, sobre todo teniendo en cuenta que, durante las Jornadas, sería necesario llevar a cabo gran cantidad de trabajo sobre datos básicos. Si bien al asignar las tareas no se consideró práctico incluir todos los temas comprendidos en el ámbito de competencia, se decidió, no obstante, incluirlos en el Orden del día. De esta forma, constituirían una pauta de trabajo para futuros Grupos, incluso si no podían tratarse en su totalidad en el curso de las presentes Jornadas.

Se sugirió introducir un punto sobre "Sensibilidad de los procedimientos de calibración por VPA". Se añadió al punto 12 "Estado de las poblaciones". El Orden del día se adjunta como Addendum 2.

En el curso de las Jornadas de Trabajo, las tareas y debates se desarrollarían en inglés y español.

3. ELECCION DE RELADORES Y DISPOSICIONES PARA LA REUNION

El presidente del Grupo sugirió que las tareas de relator fuesen compartidas entre los participantes, distribuyéndose por puntos del Orden del día. R. Conser fue designado relator general; J. Hoey, relator de capturas y captura a una talla dada; J. Mejuto, de índices de abundancia; S.

Turner, de crecimiento y N. Miyabe de estructura de la población.

4. DOCUMENTOS DE TRABAJO

Se presentaron 25 documentos de trabajo. Todos fueron aceptados en calidad de aportación individual de cada uno de los autores, o como contribución de los gobiernos de los diferentes países. La Lista de Documentos se adjunta como Addendum 4. También se presentaron documentos de referencia y datos que no se ajustaban a los criterios del SCRS, y que fueron examinados por el Grupo, citados y/o mencionados en el informe.

5. DESCRIPCION DE LAS PESQUERIAS DE LOS DIVERSOS PAISES

El presidente del Grupo había pedido a los delegados y científicos que presentasen documentos describiendo las pesquerías de pez espada de sus respectivos países. Estos resúmenes fueron examinados por el Grupo, así como algunos trabajos de autores cuyos países no estaban representados.

5.1) Brasil

El documento SCRS/87/83 presentaba una visión de conjunto de las pesquerías palangreras de pez espada, con base en Santos (Estado de São Paulo).

Esta pesquería se inició en Santos en 1958. Actualmente (1987) son seis los barcos que operan a partir de ese puerto. El arte empleado es el palangre, compuesto por unas 300 cestas con 5 anzuelos cada una. Como cebo se usa sardina y calamar. Los anzuelos alcanzan una profundidad entre 60 y 120 metros. En captura (por peso) el pez espada es la segunda especie en importancia entre los túnidos y especies afines. Las zonas de pesca de los palangreros con base en Santos son 20° - 33° S y 39° - 05° W; no obstante, la pesquería se concentra en pequeñas zonas, según las temporadas del año. El pez espada se captura durante el año entero.

La captura anual de pez espada en el periodo 1971-85 fluctuó, de forma clara, con una tendencia ascendente. Sin embargo, en 1982 descendió desde 9.912 ejemplares, hasta un promedio anual de 6.340 en los últimos tres años. Los peces son eviscerados inmediatamente tras la captura, se les quitan las agallas, aletas y pico, y se conservan en hielo.

El palangre se coloca entre medianoche y las 5 de la madrugada, y se retira entre las 9 de la mañana y las 5 de la tarde, aproximadamente. Las mareas pueden ser de hasta 20 días, aunque, en general, son de 18 días. Los barcos efectúan unos 13 viajes por año. El esfuerzo de pesca anual (número de anzuelos) ha mostrado una tendencia ascendente en el periodo 1971-85, entre 432 mil (1972) y 2.200 mil anzuelos (1984). La CPUE era de 5 peces por 1000 anzuelos (1971-73), 8 (1974-75) y 4 peces por 1000 anzuelos (1978-79), aumentando hasta 13.3 en 1980 (debido a cambios en la pesquería) y descendiendo hasta 5.9 peces por 1000 anzuelos en 1981. En 1982, la CPUE era de 6.3, descendiendo hasta una media de 3.3 en el periodo 1983-85. Durante los años 1971 a 1985, los ejemplares capturados medían entre 50 y 290 cm, siendo la talla más corriente entre 85 y 185 cm (EFL).

El pez espada se vende fresco, sobre todo en el Estado de São Paulo. Se exportó fresco o congelado en pequeñas cantidades.

5.2) Canadá

La pesquería canadiense de pez espada se inició en 1903, con arpón, casi exclusivamente para grandes hembras. Alrededor de 1957 unos 160 barcos se dedicaron a faenar, y la captura total fue de 3.525 t (peso vivo). El palangre se introdujo en 1962, y la flota se adaptó rápidamente a este arte versátil, de forma que en 1963 se obtuvieron casi 8.000 t, descendiendo esta cifra a unas 5.000 t, capturadas por unos 100 barcos a finales de los años 60. Esta caída en la captura total estuvo acompañada por una reducción en la talla media de los peces (de ambos sexos). Las restricciones de venta debidas a la legislación sobre el contenido en mercurio cerraron prácticamente la pesquería, que operaba a niveles relativamente bajos, principalmente mediante trasbordos efectuados a unidades de Estados Unidos. Desde 1978, cuando los niveles permisibles de mercurio en Estados Unidos se duplicaron a 1.00 ppm, las capturas por los barcos canadienses alcanzaron en 1979 la fuerte cifra de 2.970 t, según oscilaba la demanda del mercado. A finales de la década de los 80, las capturas habían sido bajas, promediando 917 t de 1980-84, de las cuales el 94% había sido capturado con palangre y el 6% con arpón.

Durante 1986, treinta y un barcos, de un total de la flota de 47 que disponían de licencia, efectuaron 160 viajes. La mayor parte del esfuerzo se desplegó en Browns Bank, frente al sudoeste de Nova Scotia y, en menor cuantía, en Sable Island Bank y Georges Bank; el período de agosto a octubre fue el mejor de la captura total. Se capturó un total de 16.361 peces con un peso medio de 43.6 kg peso vivo. Los ejemplares obtenidos fueron más abundantes que en 1983 y 1984, pero el peso medio fue inferior, siguiendo, al parecer, una tendencia descendente, de unos 7 kg/año, desde 1983.

5.3) Italia

Las pesquerías italianas de pez espada en el Mediterráneo han sido objeto de estudio reciente por parte de cinco grupos de investigación que llevan a cabo un programa del Ministerio de la Marina Mercante, desde 1984. El objetivo principal de esta investigación es subsanar la falta de datos de esta especie, recoger información sobre las características de la flota, total de capturas, frecuencias de talla, CPUE del arte y, al propio tiempo, investigar la biología del pez espada.

Tras tres años de trabajo, se ha conseguido una buena visión de conjunto; la flota parece ir en aumento de año en año, consecuencia de una mayor demanda del mercado. El arte más empleado es el palangre pelágico, y el segundo en importancia lo constituye las redes de enmalle de superficie; una pequeña flota de pesqueros especiales (23) pesca con arpones en el Estrecho de Messina, siguiendo una vieja tradición.

En las capturas se observa un amplio rango de tallas, desde 45 a 225 cm FL, con un máximo de 135 cm (1986) en el Tirreno y de 120 cm en el Jónico.

Se dispone de valores de CPUE de dos diferentes tipos de palangre pelágico (100 h), de dos diferentes tipos de redes de enmalle (100 m) y de arpón (una draga) pero, de momento, faltan series históricas para poder identificar una determinada tendencia.

Esta pesquería de pez espada es una de las más importantes en Italia, por sus capturas totales (9.600 t en 1985), y su alto precio.

5.4) Japón

Los palangreros de Japón iniciaron su actividad pesquera en el Atlántico en 1956, y cubrieron todo el Atlántico a finales de 1960. El número de palangreros ha sido constante, alrededor de los 200 en los tres últimos años, aunque osciló entre 150 y 320 unidades después de 1971. En los años 70, los palangreros japoneses cambiaron su especie perseguida, de rabil y atún blanco a patudo. El pez espada es importante para los pescadores japoneses, como una captura secundaria en tiempos y áreas específicas. Las capturas de pez espada son relativamente altas durante todo el año en el Atlántico sudeste (principalmente en el Golfo de Guinea), desde abril a agosto en el SW, desde septiembre a febrero en el NW, y desde marzo a julio en el NE. Las capturas de pez espada por palangreros japoneses aumentaron desde 1980 con un aumento del esfuerzo del palangre profundo en aguas tropicales, desde Dakar al Golfo de Guinea, con capturas menores en el NW. Las capturas de pez espada durante 1980 - 1985 oscilaron entre los 1.900 - 4.700 t, con un promedio anual de 3.100 t. Basándose en los datos de CPUE de Japón desde 1970 en adelante, se observa una tendencia al aumento en el SE, con fluctuaciones estacionales; no se observan tendencias claras en el SW y NE. En la zona costera al NW, la interpretación de la CPUE es difícil debido a la limitación impuesta por acuerdos bilaterales suscritos con otros países costeros sobre captura de marlines.

5.5) México

En el Atlántico no existe una pesquería de barcos mexicanos dirigida sobre el pez espada, y sólo existe pesca incidental al capturar atún aleta amarilla (palangre), lo que se lleva a cabo en los meses de verano en el Golfo de México. La cantidad obtenida de pez espada es inferior al 3%, de cerca de las 800 toneladas anuales de atún aleta amarilla que se reportan en esa zona. Eventualmente, otras pesquerías de palangre que capturan tiburón comunican la pesca de algún pez espada, como ocurre también en la pesca deportiva; sin embargo, son cantidades insignificantes.

5.6) Portugal

Actualmente existen dos pesquerías, de reciente creación, de palangre dirigidas al pez espada, una frente al continente y otra en Azores. El inicio de las actividades de la flota con base en el continente tuvo lugar hace dos años, capturando 361 t en 1986.

Con anterioridad al comienzo de la pesquería en Azores, se llevó a cabo pesca experimental, durante 1985-86, con un rendimiento de 1.490 kg/1000 anzuelos. Esta pesquería inició sus actividades a principios de 1987.

La flota de Azores está compuesta por 10 barcos, de los que 4 están comprendidos entre las 150-200 t, teniendo el resto menos de 50 t.

El peso medio en 1986 fue de 60.5 kg. y la talla media, 158 cm.

5.7) España

La utilización de palangres de superficie destinados a la captura de tiburones y pez espada data del siglo pasado. En la primera mitad del presente siglo, el pez espada pasa a ser la especie objetivo de la pesquería. Esta tiene su desarrollo en el SW de España (Andalucía), y en 1966 se ini-

cía una nueva pesquería en el NW (Galicia) que tiene una rápida y fuerte expansión a partir de 1980. En el Mediterráneo, el desarrollo ha sido más lento y menos amplio. La pesca tiene lugar durante todo el año.

La flota española está formada por unos 210 barcos (125 en el NW y 85 en el SW). En el Mediterráneo hay unas 145 embarcaciones.

Las áreas de pesca del Atlántico se han ampliado a lo largo de la historia de la pesquería. Hasta finales de la década de los años 70 se explotaba el área próxima a la península Ibérica, posteriormente se ha producido una expansión al W (flota del NW) y hacia el S (flota del SW), siguiendo la costa de Africa. La expansión en el Mediterráneo ha sido moderada, hacia el E.

Las capturas han aumentado con una fuerte y continua tendencia en el Atlántico desde 1960, llegando a unas 8.000 t en 1986. En el Mediterráneo, muestran un incremento moderado.

La tendencia de la evolución del esfuerzo se muestra estable hasta 1980, sufriendo un fuerte incremento en años sucesivos, hasta alcanzar un valor doble al del nivel correspondiente a ese mismo año. Para el Mediterráneo, el esfuerzo aumentó ligeramente. El valor de la CPUE para el conjunto del Atlántico muestra una estabilidad sin tendencia definida, aunque existen variaciones espacio-temporales. Para el Mediterráneo, se observa una ligera tendencia al aumento.

En el Atlántico, la pesquería ha sido estudiada desde 1975, aunque la serie 1978-1985 tiene una mayor fiabilidad. La cobertura de información de captura y esfuerzo ha variado a lo largo de los años, desde un 10% a mediados de los setenta hasta un 50% en 1985.

Desde 1982 se ha conseguido una notable mejora en la base de datos de la flota española, y para 1985 se poseen datos de captura y esfuerzo 5×5^0 para el conjunto del Atlántico.

5.8) Estados Unidos de América

Desde mediados de 1800, ha existido una pesquería de arpón para pez espada en el Atlántico noroeste, principalmente frente a la costa nordeste de Estados Unidos. En 1962, se introdujo el palangre, que pronto sustituyó al arpón como la mayor fuente de capturas. Durante los años sesenta, y a principios de los setenta, se produjeron importantes ampliaciones de la pesquería frente a la costa nordeste, desde Cape Hatteras, Carolina del Norte, hasta el extremo de Grand Banks y Flemish Cape. La pesquería del Atlántico noroccidental alcanzó valores máximos de 8.800 t en 1963, y estuvo dominada por palangreros canadiense (80% de la captura total). Durante 1971, se estabilizó en unas 5.000 t aproximadamente. Los valores máximos de desembarques de Estados Unidos durante ese período se acercaron a 1.500 t en 1964, pero promediaron unas 650 t por año durante 1962-1971. Además de la expansión a lo largo de la costa Este, la pesquería norteamericana entró en el Golfo de México en 1970. Las pesquerías de Canadá y Estados Unidos fueron reducidas de forma muy importante en términos de esfuerzo y desembarques, por la entrada en vigor de las regulaciones sobre nivel de mercurio en pez espada, en el período 1971-1978. Aunque se calculaba que los desembarques de pez espada alcanzaban las 2.300 t durante ese período, la información era limitada, como ocurrió con el muestreo de frecuencia de tallas de la pesquería.

Después de la revisión de las pautas sobre mercurio en 1978, de 0.5 a

1.0 ppm, los desembarques de Estados Unidos aumentaron rápidamente a unas 5.600 t, estabilizándose y desde entonces a un nivel de 4.500 a 5.000 t anuales. Una flota, compuesta por barcos pequeños, comenzó a faenar en el sudeste del país a finales de 1970, alcanzando un máximo en 1979, y continuó con una tasa moderada durante 1984-1985. Desde 1984 a 1986, la flota llevó a cabo importantes ampliaciones en el Caribe y en el extremo oriental de Grand Banks. En los últimos tres años, la competitividad y las tasas descendentes de captura de pez espada dentro de la Zona Económica Exclusiva de Estados Unidos, junto con el aumento de valor y demanda de rabil y patudo, han llevado a la diversificación de la flota, con algunos barcos que se dedican a operaciones de pesca de túnidos a lo largo de todo el año. El período 1978-1986 en la pesquería de Estados Unidos ha estado marcado por grandes cambios en el arte del palangre, incluyendo diversos cambios, pasar de nylon a monofilamento, mayor espacio entre los anzuelos, ampliación de la línea principal y secundarias, mayor longitud de las líneas de flotadores, y tubos de iluminación química. Se ha observado un gran avance en el muestreo de la pesquería, con muestras de frecuencias de talla que excedían el 60% del total de los desembarques norteamericanos en 1985 y 1986.

5.9) Uruguay

La flota palangrera atunera de Uruguay opera en el Atlántico Suroeste desde 1981 a la fecha, y está dirigida a la captura de pez espada, ojo grande y aleta amarilla, según la época del año. Las capturas de pez espada han sido en todos los años, las más altas en relación a las otras especies, presentando un aumento marcado hasta alcanzar las 1.302 t (peso procesado en filetes) en 1984 para luego disminuir a 363 t en 1986. El esfuerzo presentó la misma tendencia, si no incluimos en este análisis el efectuado en 1985 por 5 barcos de la flota de diferente modalidad operativa. La CPUE (kg/1000 anzuelos) anual tiende a mantenerse estable después de un descenso producido en 1983 (475.0 a 296.7), observándose los valores más altos en los meses de invierno.

6. CAPTURAS Y MUESTRAS DE FRECUENCIAS DE TALLA POR SEXO, POR AREA

El documento SCRS/87/17 examinaba la base de datos preparada para las Jornadas de Trabajo, respecto a los desembarques notificados de la Tarea I y las muestras de frecuencias de talla de la Tarea II. La Secretaría pidió a los científicos que examinasen y preparasen los archivos de desembarques, composición por talla y captura por edad, con destino a las Jornadas de Trabajo. Los científicos de cada país, la Secretaría y el presidente del Grupo, llegaron a un acuerdo - por correspondencia - respecto a los estratos espacio temporales (Fig. 1) y Japón, España y Estados Unidos acordaron facilitar archivos de captura por talla antes del comienzo de las Jornadas. A causa del retraso en la presentación de los datos y debido a que era necesario que los participantes decidiesen acerca de las sustituciones de datos, la Secretaría resumió los datos disponibles de la Tarea I (desembarques) y de la Tarea II (datos de talla) y preparó una serie de posibles sustituciones de datos de captura en el Atlántico Norte y Sur y en el Mediterráneo.

6.a) Desembarques comunicados

Los datos de captura de pez espada de la Tarea I se presentan en toneladas métricas de peso vivo, por arte, para el Atlántico Norte y Sur y

el Mediterráneo. Los participantes en las Jornadas examinaron los desembarques anuales por país, del Atlántico y del Mediterráneo, desde 1972 hasta finales de 1986 (Tabla 1) y los desembarques anuales por país y arte, para todas las zonas desde 1970 hasta finales de 1986. Se debatió acerca de los desembarques, muestras de talla y las sustituciones adecuadas, centrándose los debates sobre la necesidad de hacer tablas de captura por talla dada. Las Tablas 2, 3 y 4 presentan los desembarques, muestras de talla y sustituciones finales de muestras, acordados por los participantes, respecto al Atlántico Norte, Atlántico Sur y Mediterráneo, para el periodo 1978 hasta finales de 1985. Respecto a los datos de desembarque, se observó que los anteriores a 1974 o 1975 parecían muy limitados, y que existían problemas acerca de la disponibilidad de las estimaciones de los desembarques de la Tarea I en 1986 y acerca de las estimaciones de los desembarques correspondientes a los estratos de área acordados. El Grupo decidió desarrollar unas estimaciones de desembarques para 1986 (Tabla 5) y facilitar los desembarques necesarios por estrato de área, con el fin de confeccionar unos archivos de captura a una talla dada, por zona. En la Tabla 6 y Fig. 2 se presenta el número de peces capturado por zonas, estimado anteriormente en las tablas de captura por talla dada.

6.b) Muestras disponibles de frecuencias de talla

El documento SCRS/87/17 resumía los datos de frecuencias de talla disponibles en la base de datos ICCAT. Esta información procedía principalmente de España, Japón y Brasil. Se presentaron los datos de frecuencias de talla y los archivos de captura por talla dada de Estados Unidos, así como los archivos de captura por talla dada de Japón. Se examinó la disponibilidad de muestras espacio temporales y el número de peces medidos dentro de estratos año-área-arte. Se observó que muchos de los estratos de desembarques que carecían de la correspondiente muestra se referían a capturas de menor importancia. Los desembarques españoles, norteamericanos, japoneses y brasileños - que representaban la parte más importante de la captura obtenida en el Atlántico - disponían de suficientes muestras de frecuencias de talla. Se comparó el número de peces muestreados anualmente y la zona ICCAT de pez espada, con las estimaciones de número de peces capturados por Japón, España y Estados Unidos (tabla 6). Se examinaron datos adicionales de frecuencias de talla del Mediterráneo, respecto a las flotas italiana y española (presentados al Grupo), y se consideró que constituían una muestra adecuada para poder crear archivos de captura por talla dada, por zona.

6.c) Conversion entre diversas medidas de talla

Al examinar las muestras de frecuencias de talla disponibles, se observó que las tres principales bases de datos de frecuencias consideraban unidades diferentes. Las frecuencias de talla españolas se presentaban en número de peces, por intervalos de 5 cm de longitud horquilla a la mandíbula inferior (LJ-FL), mientras que las japonesas estaban expresadas por intervalos de 5 cm de longitud horquilla a la órbita del ojo (E-FL). Las frecuencias de Estados Unidos se presentaban en número de peces, por incrementos de una libra de peso limpio (peso de la carcasa sin cabeza, agallas, vísceras ni aletas). Se observó también que las muestras reflejaban frecuencias de talla anuales, trimestrales y mensuales, con una variedad de escalas de zona, desde cuadrantes de $5^{\circ} \times 5^{\circ}$ hasta $10^{\circ} \times 10^{\circ}$ o $10^{\circ} \times 20^{\circ}$ de latitud. A fin de facilitar la investigación en el futuro y conservar la mayor cantidad posible de los detalles relacionados con las frecuencias de talla disponibles, el Grupo acordó que los datos se archivarían en sus formatos detallados originales. En los subsiguientes debates, el Grupo

acordó, a efectos comparativos, y en relación con las Jornadas de Trabajo, crear tablas de captura por edad en unidades comparables. Caso de considerarse necesarias estas tablas, se decidió que se debían establecer en LJ-FL, sobre todo debido a que los datos norteamericanos, con incrementos de libra por libra, podrían convertirse a LJ-FL con mayor precisión y, posteriormente, resumirse por intervalos de 5 cm; por el contrario, los datos que sólo se encontraban por intervalos de 5 cm, no podían convertirse a otras unidades con precisión. Esto condujo a un examen de las ecuaciones de conversión entre diversas unidades de peso y talla, para diversas zonas geográficas (Tabla 8). Los participantes observaron que si bien existía una gran cantidad de ecuaciones para el Atlántico Norte, las referentes al Atlántico Sur y Mediterráneo eran menos numerosas. Se decidió que este hecho no constituía un problema, ya que las muestras de talla de tales zonas estaban en LJ-FL. Los extensos debates sobre conversiones de talla a peso respecto al Atlántico Norte - referentes a la conversión de las muestras de frecuencias de talla norteamericanas, y la estimación del total de desembarques basada en estimaciones de números por talla - se vieron complicados por problemas asociados con las definiciones de unidades de peso. Las comparaciones de diversas ecuaciones, establecidas originalmente, indicaban que varias de ellas daban diferentes pesos para la misma talla. Los participantes constataron que algunas de estas unidades de peso eran reflejo de la costumbre observada en cada país al preparar el pez espada para su venta en el mercado. En Estados Unidos, al pez espada se le corta la cabeza, se le quitan las vísceras, las agallas y la cola, y se pesa la carcasa resultante, considerándose como peso limpio. En España y en Italia, en ocasiones, el pez espada se eviscera y se le quitan las agallas, dejando la cabeza; otras veces se eviscera y se les quita agallas y pico. Una vez aclaradas estas diferencias, las divergencias entre las ecuaciones parecían ya de menor importancia, excepto cuando se habían usado ecuaciones basadas principalmente en peces pequeños para presuponer los pesos de los peces más grandes. El Grupo acordó aplicar la ecuación anual del Atlántico NW para convertir el peso limpio en LJ-FL en el caso de los datos de frecuencias de talla de Estados Unidos (ecuación no. 19) y la ecuación Atl. E + Med para las conversiones de E-FL a LJ-FL (ecuación no. 40). Se recomendaron ecuaciones adicionales para las diferentes áreas y pesquerías para conversiones específicas. Estas se indican como se recomendaba en la Tabla 8 y en su mayor parte están relacionadas con la conversión de las medidas de talla a peso vivo, con el fin de presentar los datos totales de desembarque de la Tarea I. En opinión del Grupo, sería necesario recomendar con mucho interés que se estandarizasen las ecuaciones de conversión de talla a peso empleadas para comunicar los desembarques de la Tarea I por área.

6.d) Muestras disponibles de proporción por sexo

El documento SCRS/87/29 informaba sobre actividades de muestreo recientes, por parte de España, durante las cuales se examinaron unos 1.000 peces durante 1986 y 1987, entre los 35°N y los 50°N. Se halló que la proporción por sexos difería por zona y estación, de manera que se estimó que la muestra anual sería más fiable. Para tallas inferiores a los 145 cm LJ-FL, se indicó una proporción macho a hembra de 1:1. Los machos resultaron ser predominantes (1.5:1) entre 150 y 170 cm LJ-FL, mientras que los ejemplares con más de 200 cm LJ-FL eran casi exclusivamente hembras. El macho más grande midió 215 LJ-FL en los datos españoles. Se pudo disponer de los datos norteamericanos, que habían sido presentados en las Jornadas de Evaluación del Pez Espada, en Miami (SCRS/86/25), una vez actualizados, si bien no se había redactado un documento sobre el tema. Se estimó que las proporciones generales macho-hembra por talla eran similares a las que se presentan, documentadas, en la muestra española. Se documentaron varios machos superiores a los 200 cm LJ-FL, incluyendo un ejemplar que medía 246

cm LJ-FL. La cobertura espacio temporal estuvo limitada, tanto en los datos de Estados Unidos como en los españoles. La aplicación práctica de estos datos, para dividir la captura por talla en tablas de captura a una talla dada, por machos y hembras separados, no se encontró justificada, a causa de lo limitado del muestreo por estratos espacio-temporales y la importante variabilidad en la proporción espacio-temporal entre sexos. El Grupo apoyó todo el esfuerzo que se pudiera hacer en el sentido de aumentar la información disponible sobre este tema.

7. NUMERO ESTIMADO DE EJEMPLARES CAPTURADOS POR TALLA, POR AREAS

Surgieron largos debates sobre los temas tratados en este apartado durante la revisión de los desembarques y muestras de frecuencias de talla, y hubo un intercambio de ideas preliminares sobre los estratos espacio-temporales entre los científicos nacionales, la Secretaría, y el presidente de las Jornadas.

7.a) Estratos espacio-temporales empleados para hacer coincidir las muestras de captura y las frecuencias de talla

Estados Unidos, Japón y España facilitaron ficheros de captura por talla preparados por científicos de los diversos países, quienes tomaron las decisiones con respecto a estratos espacio-temporales, en base a disponibilidad de datos, idoneidad, y ámbito de competencia general de las Jornadas. Se describían los procedimientos utilizados para desarrollar los ficheros de captura por edad. Los Estados Unidos facilitaron datos de captura por talla por año, mes, y zona ICCAT de pez espada para el período comprendido entre 1978 y 1986. Los datos venían expresados en número de peces, por incrementos individuales de libra por libra de peso limpio. Japón aportó datos de captura por talla dada, por año, trimestre y zona ICCAT de pez espada para el período de 1975 a 1985. Las zonas ICCAT de pez espada, nos. 1, 2 y 3, se combinaron en una sola zona para la captura por talla de Japón. Los datos se informaban en número de peces por intervalos de 5 cm de E-FL. España facilitó a la Secretaría datos de captura y frecuencias de talla trimestrales de 1975 a 1985. Las zonas ICCAT 4, 5 y 7 de pez espada se utilizaron al principio con las áreas 4a y 4b, separadas durante las Jornadas. Los datos españoles se expresaban en ejemplares de pez espada, por incrementos de 5 cm de LJ-FL. Las frecuencias mensuales de talla de Brasil se encontraban disponibles en la base de datos de ICCAT, desde 1971 a 1985. Basándose en las correspondencia mantenida entre la Secretaría y el Dr. Amorim, se consideró que los datos de frecuencia de talla presentados constituían la captura total. Los datos se expresaban en ejemplares de pez espada por intervalos de 5 cm E-FL. Dado que las frecuencias de talla de estos cuatro países habían facilitado la gran mayoría de los datos de frecuencia de talla disponibles que podrían ser aplicados a sustituciones, se tomaron las decisiones finales sobre estratos espacio-temporales para tareas posteriores en las Jornadas en base a la disponibilidad de tales muestras. Los datos de frecuencia de tallas de Estados Unidos, anteriores a 1978 no se consideraron adecuadas por los científicos de los diversos países, y la precisión de los desembarques de ese período se consideró también poco fiable. Estaban disponibles los datos de frecuencia de tallas de España, desde 1975, pero las muestras desde 1975 a 1977 provenían principalmente de las flotas del Norte, mientras que la mayoría de la pesca durante ese período había sido obtenida por la flota del Sur. Los científicos españoles no aconsejaron hacer coincidir el tamaño de la muestra del Norte con las capturas del Sur. Para el Atlántico Norte, el Grupo acordó considerar para tareas futuras el período de 1978 a 1985. Se harían estimaciones preliminares, pero no se establecería la dimensión

de los desembarques de 1986, a causa de la falta de disponibilidad de frecuencias de talla de España y Japón. Con respecto a las zonas del Atlántico Sur y Mediterráneo, el Grupo acordó desarrollar captura por talla dada para 1978 a 1985, e intentar calcular los desembarques que pudieran faltar de 1986.

Durante los debates sobre procedimientos para determinar el tamaño de las capturas, se describieron los métodos generales de ICCAT. El Grupo sugirió que se detallasen y recomendasen procedimientos específicos para tareas futuras. Se reconoció, de forma general, que el hacer coincidir las muestras de desembarques y de frecuencia de tallas para producir ficheros de captura a una talla dada, deberían utilizarse en los estratos más pequeños (5 x5 , 10 x10 , etc.) temporales (mes) que los datos permitiesen. Los datos de desembarques mensuales que no se pudieran hacer coincidir con muestras mensuales, deberían ser medidas con datos trimestrales de la misma zona, en primer lugar, y con datos de alguna pequeña zona adyacente, como segunda prioridad. Deberían hacerse disponibles datos detallados de frecuencia de talla, de forma que se pudieran hacer coincidir las sustituciones en los estratos espacio-temporales más pequeños posible. Con respecto a las sustituciones, las especies perseguidas y las prácticas de pesca de la flota que obtiene la captura deberían hacerse coincidir con pesquerías similares que tengan muestras de frecuencia de talla adecuadas. Debe subrayarse la importancia del tamaño adecuado de las muestras de pesquerías que comunican capturas fortuitas o incidentales.

7.b) Sustituciones empleadas cuando no se disponía de muestras de talla

Las decisiones finales tomadas respecto a las muestras de talla específicas empleadas para medir las capturas muestreadas de forma poco adecuada, se presentan en resumen en las Tablas 2, 3 y 4. Las decisiones del Grupo respecto a sustituciones específicas trataban de incluir las características espacio temporales y de la pesquería (directa o indirecta) de desembarques específicos. La exactitud de las Tablas finales de captura por talla dada de una zona determinada, está en relación con el nivel de muestreo de las principales pesquerías de dicha zona, y la proporción de la captura medida por sustitución. Los participantes observaron que en tres zonas (Atlántico Norte, Atlántico Sur y Mediterráneo), los niveles de muestreo de las principales pesquerías y la importancia de las sustituciones presentaban algunas variaciones. En opinión del Grupo, la captura por talla dada en el Atlántico Norte era de mejor calidad que la mostrada en Tablas similares referentes al Atlántico Sur y al Mediterráneo. Esta decisión se basaba en un amplio muestreo de las pesquerías españolas y estadounidenses dirigidas al pez espada, y en los niveles de muestreo de la captura fortuita japonesa, que se aplicó a otras pesquerías dirigidas a los túnidos. Las Tablas 9, 10 y 11 presentan desembarques de pez espada (t) y tasas de cobertura de muestreo de las principales pesquerías y los grupos de sustituciones en el Atlántico Norte, Atlántico Sur y Mediterráneo. Respecto a Japón, España y Estados Unidos, la tasa de muestreo se basa en números muestreados divididos por el número estimado de ejemplares capturados. La tasa de cobertura de los grupos de sustitución, estimados en su conjunto, pondera la tasa de cobertura de la pesquería mas importante (Estados Unidos, España, Japón) por medio de la proporción que representa la captura de esa pesquería (t) en la captura total del grupo (t).

8. INDICES DE ABUNDANCIA, POR TALLA DADA Y POR AREA

Se presentaron catorce (14) documentos que ofrecen información de CPUE por estratos espacio temporales, relativamente amplios: documentos SCRS/87-/20, 23, 24, 36, 38, 43, 44, 47, 48, 49, 62, 80, 83, 85.

8.a) Indices de CPUE de la pesquería española de palangre

i) Atlántico

Los datos globales de CPUE procedentes de la flota española del Atlántico (SCRS/87/62) muestran una tendencia estable desde 1975 a 1985, en torno a 300 kg de peso vivo por cada 1000 anzuelos (Fig.3).

Por otro lado, el análisis espacial de los datos de CPUE 50 x 50, muestra áreas de alta CPUE que coinciden con las áreas de pesca de reciente acceso de la flota española (Fig. 4).

Por tanto, la tendencia estable de la CPUE observada cuando se analiza globalmente la serie histórica española, debe ser considerada con precaución, ya que las altas CPUE encontradas en las nuevas áreas de pesca podrían estar compensando los descensos de CPUE de las áreas tradicionalmente explotadas, produciendo, por consiguiente, una imagen de estabilidad que podría no ser indicativa de lo que sucede en las zonas tradicionales.

Se trató acerca de la necesidad de estandarizar los índices de CPUE, para reflejar las diferencias en capturabilidad que existen en diversas zonas y meses (o trimestres). Es a menudo difícil interpretar los datos de CPUE nominal referentes a las especies altamente migratorias (como el pez espada) debido a las importantes diferencias espacio temporales de la capturabilidad. Esto es especialmente cierto cuando las zonas de pesca se amplían (o contraen) de año en año (por ej., la pesquería española de palangre). Se propuso hallar índices - estandarizados en cuanto a tiempo y zona - para esta pesquería española, en base a los datos disponibles en el curso de las Jornadas de Trabajo.

Se formó un pequeño Grupo que desarrolló unos índices para 1982-85 (Fig. 5) con datos españoles de las Zonas 1, 2 y 3 del Atlántico Norte (Fig. 6). Se estandarizó la CPUE en número de peces por un millón de anzuelos, por medio del modelo lineal general (GLM). Se incorporaron al modelo las interacciones de año, zona, trimestre y zona-trimestre. Los residuales parecen razonables (Fig. 7), pero sólo quedó aclarado por el modelo la variabilidad del 37% en la CPUE. No pudieron hallarse índices específicos de talla, debido a escasez de tiempo, pero se propuso hacerlo en el futuro.

Los índices resultantes no muestran tendencia alguna, o muy escasa, durante el periodo 1982-85. Sin embargo, se señaló que este índice debía ser considerado provisional. La zona considerada, aunque amplia, cubre media Zona 4-A ICCAT (zona de importantes capturas) y puede estar sujeta a variaciones anuales en la disponibilidad.

ii) Mediterráneo

El documento SCRS/87/36 ofrece información de la CPUE para el periodo 1982-85. La CPUE osciló entre 107 y 140 kg (peso vivo) por cada 1000 anzuelos.

8.b) Indices de CPUE de la pesquería japonesa de palangre

El SCRS/87/38 ofrece información de la pesquería japonesa de palangre en el Atlántico para el período 1956-85. Los datos de áreas de 50° x 50° (Fig. 8) han sido clasificados en 4 áreas comprendidas entre 20° S y 45° N (Fig. 9).

La CPUE del área 1 disminuyó desde mediados los años 70 hasta 1985. Sin embargo, debe señalarse que, a partir de 1977, la flota tuvo que abandonar algunas zonas de pesca cercanas a Canadá y Estados Unidos; por tanto, el descenso observado en el período 1977-85 no refleja necesariamente un descenso igual en la abundancia.

La CPUE de la Zona 2 es escasa y con presenta amplias fluctuaciones (Fig. 10), con valores de CPUE en torno a 0.5 peces por 1000 anzuelos, en el período 1975-85.

Las CPUE en las áreas 3 y 4 muestran también fluctuaciones, pero para el conjunto de la serie se observa una ligera tendencia al aumento.

En los últimos 10 años, las fluctuaciones de la CPUE de las áreas 3 y 4 oscilan en torno a 1.0 peces por cada 1000 anzuelos.

Sin embargo, debe ser considerado que la especie objetivo ha cambiado durante la serie histórica y que la flota ha empleado frecuentemente el arte de palangre de fondo en los últimos años. Esto ha producido un cambio en la eficacia del arte para capturar pez espada. Las CPUE presentadas en el documento SCRS/87/38 fueron ajustadas de acuerdo con este cambio en la eficacia en la Zona 4.

El SCRS/87/44 muestra gráficos de áreas 5°x5° de la CPUE de la flota palangrera japonesa de la serie histórica 1957-83. Las cifras de CPUE no parecen mostrar fronteras claras de distribución Este-Oeste entre zonas de capturas importantes, que podrían ayudar a definir las poblaciones. Sin embargo, presentan zonas de escasa concentración en algunas áreas, con variaciones temporales, que se hacen más claras en los meses de noviembre y diciembre (Figs. 11 y 12).

8.c) Índices de CPUE de la pesquería norteamericana de palangre

Los documentos SCRS/87/47 y 48 ofrecen información sobre la CPUE de la flota de Estados Unidos. El primero de los documentos presenta la serie histórica no estandarizada de registros de cuadernos de pesca entre los años 1960-77.

Durante este período se produjeron importantes cambios, pasando de arpón a palangre, frente a la costa Nordeste de Estados Unidos. Sin embargo, una vez que el palangre quedó bien establecido en la pesquería, la configuración del arte permaneció relativamente estable desde mediados de la década de los 60 hasta finales de los años 70, al Norte de 35° N. Los índices parecen presentar una coherencia razonable, y pueden resultar útiles para el desarrollo de índices de abundancia. Los datos de CPUE, en número de peces por 1000 anzuelos y números por lance, están divididos en 5 zonas (Caribe, Golfo, U.S. SE, U.S., NE, Grand Banks).

El documento SCRS/87/47 ofrece información similar de registros de lances así como datos de registro de mareas, del período 1978-86 (Fig. 13). Durante este período se produjeron importantes cambios en el tipo de materiales usados en la construcción del palangre y cambio importantes en los hábitos de pesca. La gran variación que se observa en los valores medios de CPUE podría deberse, al menos en parte, a cambios en la eficacia.

8.d) Indices de CPUE de la pesquería canadiense de palangre

El documento C ofrece datos de CPUE de 160 mareas realizadas con palangre en 1986, en 4 diferentes áreas (Georges Bank, Brown Bank, Sable Island Bank y Grand Banks). Para el conjunto de las 4 áreas, la CPUE en número de peces fue de 102 peces por marea ó 4.466 kg por marea, con un peso medio por pez de 43,7 kg (peso vivo).

8.e) Indices de CPUE de la pesquería brasileña de palangre

Si bien existen pesquerías brasileño-japonesas y brasileño-coreanas dirigidas básicamente a los túnidos, que capturan una cantidad importante de pez espada de manera fortuita, la flota nacional de Brasil con base en Santos, tiene como objeto directo el pez espada. El documento SCRS/87/83 ofrece información sobre la CPUE de esta pesquería que opera entre 202 - 332 S y 392-502 W.

En la Fig. 14, aparece la tendencia de la CPUE en el periodo 1971-85. El brusco aumento en la CPUE observado en 1980 se debió a cambios en las zonas y temporadas. Entre 1980 y 1985, la CPUE descendió bruscamente, de 13 a 3 peces por 1000 anzuelos.

8.f) Otros posibles índices

i) CPUE de la pesquería de Cuba

Los documentos SCRS/87/23 y 24 presentan información de la pesquería cubana de palangre, que si bien no está dirigida al pez espada, obtiene importantes capturas de esta especie. En el periodo 1973-80 la abundancia de pez espada se mantuvo relativamente constante. Sin embargo, a partir de 1980-81 se observó un incremento sostenido de la misma hasta 1985.

ii) CPUE de la pesquería de Uruguay

El documento SCRS/87/49 ofrece información sobre la flota atunera uruguaya de palangre que obtiene capturas estacionales de pez espada. Las CPUE más altas se obtienen en los 34 -37 S, 52 -51 W. En el periodo 1981-86 su CPUE fluctuó entre 264 y 475 kg (filet) por cada 1000 anzuelos.

iii) CPUE de la pesquería de Marruecos

El documento SCRS/87/20 ofrece información sobre la pesquería multiarte realizada por Marruecos en la costa atlántica y Estrecho de Gibraltar.

La CPUE (en número de individuos) del palangre de superficie disminuyó de 20 peces en 1976-77 a 14 en 1985-86, por 1000 anzuelos, y de 801 kg (peso eviscerado y sin agallas) a 406 kg por 1000 anzuelos, para el mismo periodo.

iv) CPUE de la pesquería de Azores

El documento SCRS/87/85 ofrece información sobre la reciente pesquería local con palangre de superficie, iniciada en enero de 1987. La CPUE obtenida en las campañas experimentales fue de 1.5 kg por anzuelo.

v) CPUE de la pesquería de Italia

La Tabla 12 presenta datos de la pesquería italiana de pez espada en el Mediterráneo, por arte, del periodo 1985-86. La CPUE del palangre de superficie fluctúa entre 1.15 y 8.2 kg (peso eviscerado) por 100 anzuelos en 1985, y entre 2.04 y 5.6 kg en 1986.

Los índices de CPUE de redes de enmalle se presentan desglosados por pesquería costera y pesquería de alta mar, porque operan de forma diferente y la longitud del arte es también muy distinta en los dos casos. Los índices de CPUE del arpón se refieren a una pesquería tradicional en el Estrecho de Messina. La CPUE fluctuó entre 4.9 y 47.5 (peso vivo) por día en 1985 y entre 3.8 y 33.1 kg en 1986.

vi) Comentarios generales

Dado que la información de CPUE suministrada por los diferentes países proviene de diferentes estratos espacio temporales, artes y hábitos de pesca, y es expresada en diferentes unidades, el Grupo recomendó como objetivo básico que se realizaran trabajos de estandarización. Para estandarizar la CPUE será necesario definir el tiempo, la zona, características del arte y otros factores que afecten a la capturabilidad. Se podría realizar con métodos estadísticos, como el GLM. El Grupo recomendó una comparación conjunta entre los datos de Japón, España y Estados Unidos.

vii) Otros índices

En los últimos años, el SCRS mostró su preocupación por el descenso del peso medio del pez espada en las capturas procedentes de las zonas NE y NO del Atlántico y del Mediterráneo. El Grupo estudió la viabilidad de usar el peso medio como indicador de la condición de las poblaciones en dichas áreas.

El análisis de la información de las zonas NE y NO del Atlántico puso de manifiesto que este descenso del peso medio en algunas pesquerías podía deberse a múltiples factores, tales como: expansión de las flotas a nuevas áreas de pesca de menor latitud (donde los peces pequeños son más frecuentes); sustituciones inadecuadas de los muestreos de talla como consecuencia de la falta de datos; cambios en los esquemas de explotación, etc. El Grupo consideró en que el peso medio, aislado, no era un índice útil. Sin embargo, instó a un cuidadoso control de las tendencias en las capturas de estas pesquerías.

9. EXAMEN DE LAS TASAS DE CRECIMIENTO POR AREA

El Grupo examinó un documento que trataba del crecimiento (SCRS/87-/35), tomó en consideración otros dos documentos publicados fuera del marco de ICCAT y estudió la información sobre el crecimiento facilitada por el SCRS/86/48.

9.a) Estimaciones a partir de datos de partes duras

El documento SCRS/87/35 presentaba información sobre nuevos intentos de validar los anillos observados en las espinas anales. Se recopilaron datos adicionales sobre incrementos marginales en las espinas anales y se

combinaron con los datos de Berkeley y Houde, para su análisis. Las muestras se habían recogido en el Caribe en los meses de enero y febrero, cuando los análisis de Berkeley y Houde (1983) sugerían que los anillos podrían estar formados y cuando los tamaños de las muestras eran pequeños. Como en el caso de los datos originales, el incremento medio marginal más escaso, en todos los peces, tenía lugar en marzo, pero el 95 por ciento de los intervalos de confianza se solapaba en casi todos los meses. Se llegó a la conclusión que no podía probarse que los anillos observados se habían formado siempre en la misma época cada año.

El SCRS/87/35 también ofrecía información sobre anillos observados en otolitos de 5 peces espadas de 18 a 40 cm LJ-FL, capturados en el Atlántico NW. El número de los anillos parecía relacionado de forma lineal con la LJ-FL, oscilando entre los 32 anillos en los peces de 18 cm, hasta los 50 anillos en los peces de 40 cm. Se sugirió que podría tratarse de marcas diarias de crecimiento. Suponiendo que las marcas indicasen días, las fechas de nacimiento calculadas irían de diciembre a junio.

El Grupo examinó la información sobre el crecimiento estimado en base a las espinas anales y vertebras, presentado en Cavallaro et al. (en imprenta). No se presentó información sobre la validez de las marcas (como por ejemplo, análisis del incremento marginal). Se señaló el dimorfismo sexual en el crecimiento, observando que las hembras crecían más rápidamente que los machos. El examen de las estimaciones de talla por edad observadas en sus curvas de crecimiento, mostraban algunas diferencias respecto a las tallas a una edad dada, observadas en una figura del documento, por lo cual se abandonó el estudio de estos resultados hasta poder aclarar la información.

9.b) Estimaciones a partir de datos de marcado-recaptura

Se disponía de muy pocos datos nuevos sobre el crecimiento del pez espada obtenido de peces marcados. No se efectuaron nuevos análisis.

9.c) Estimaciones a partir de análisis de progresión modal

De Metrio y Megalofonou (en imprenta) presentaron frecuencias de talla de peces espada capturados en la pesquería italiana de peces pequeños en el mar Jónico, durante los veranos de 1985 y 1986. Un modo de unos 95 cm, aparecía en las frecuencias mensuales de 1985. Las muestras de 1986 mostraban un modo de tamaño similar y otro de unos 125 cm. El Grupo examinó la figura que ilustraba estos datos y confirmó las conclusiones del autor en el sentido de que el crecimiento era de unos 30 cm por año (de verano a verano) dentro de esa escala de talla. Los autores sugerían que los dos modos observados en el verano de 1986 eran aplicables a las clases de edad de 1 y 2 años, ya que se creía que el desove del pez espada en el Mediterráneo se concentra en los meses de junio y julio.

Igualmente se observaban modos en las frecuencias de talla de la pesquería española de peces espada pequeños en el Mediterráneo (SCRS/86/48), si bien aparecían menos claros que en los datos del Mar Jónico. El examen de estos modos indicaba una tasa de crecimiento de 4.1 cm por mes, a lo largo de 11 meses (Fig. 15) ó 49 cm por año.

9.d) Otros temas considerados

El Grupo comparó las tasas de crecimiento en los tres primeros años de

vida, estimados por 1) la ecuación de Berkeley y Houde, 2) la ecuación de marcado-recaptura desarrollada durante las Jornadas de Trabajo de Miami en 1986, y 3) análisis modales. La ecuación de Berkeley y Houde indicaba que el crecimiento era de 18-26 cm por año, dependiendo de los sexos incluidos y de la edad. La ecuación de marcado-recaptura indicaba que el crecimiento era de 27-33 cm por año (Tabla 13). En las Jornadas se llegó a la conclusión de que sobre un rango de edad limitado, las tasas de crecimiento estimadas mediante la ecuación de marcado-recaptura se aproximaban más a las observadas en el mar Mediterráneo, a partir de análisis modales, que la tasa de crecimiento de la ecuación de Berkeley y Houde. Se reconoció que estas comparaciones no daban validez a ninguna de las ecuaciones, debido a que :1) se comparaba el crecimiento sólo para peces jóvenes, y 2), las ecuaciones y la información modal se basaban en datos de regiones muy separadas.

Se debatió brevemente el crecimiento dimórfico por sexos. Muestras limitadas de proporción por sexos de pez espada en diversos estratos espacio temporales indicaban que los grandes peces son predominantemente hembras (ver apartado 6.d). Algunos miembros del Grupo opinaban que estos datos implicaban que las hembras crecen más rápidamente que los machos; en consecuencia, que este dimorfismo debería ser tenido en cuenta en los análisis de evaluación. Sin embargo, otros participantes en las Jornadas indicaron que el crecimiento dimórfico de los sexos no había sido establecido de una manera concluyente en el caso del pez espada, y que había otras explicaciones posibles en cuanto al predominio de hembras en la captura de grandes peces.

10. ESTIMACIONES DE CAPTURA POR EDAD, POR AREA

10.a) Selección de los parámetros de crecimiento más adecuados para determinar la edad de la captura a una talla dada

Los asistentes a las Jornadas pudieron examinar datos sobre edad y crecimiento a partir de tres fuentes, 1) información de marcado-recaptura analizada en 1986 en el curso de las Jornadas de Trabajo, 2) los resultados de intentos de validar la naturaleza anual de las marcas en las partes duras, y 3) los datos de progresión modal, por mes, de la captura de pez espada joven en las pesquerías del Mediterráneo. Se llegó a la conclusión que no se podían validar aún los estudios de partes duras, y que los datos del Mediterráneo sobre la talla de los peces espada eran demasiado escasos para permitir establecer una curva de crecimiento adecuada.

Por tanto, se acordó que la curva de crecimiento obtenida por análisis de marcado y recaptura, en base al cambio en el peso estimado de un pez que había estado en libertad por un periodo de tiempo conocido, era la única fuente disponible para estimar la edad por talla dada de un rango razonable de tallas. Se acordó usar esta información para determinar la edad de la captura. Sin embargo, se constató que el hacerlo así podría conducir a asignar edades erróneas, en especial en el caso de los peces de mayor tamaño (debido a grandes variaciones individuales en la talla por edad dada).

10.b) Procedimiento empleado para estimar la captura por edad a partir de captura a una talla dada

Para facilitar la estimación de la edad de la captura, toda la información sobre captura por talla que aún no lo estuviese, se convirtió a

LJ-FL, utilizando las ecuaciones adecuadas, como se observa en el apartado 7.

Se calculó la captura a una edad dada a partir de la captura por talla utilizando la ecuación de crecimiento marcado-recaptura desarrollada durante las Jornadas de Trabajo celebradas en Miami en 1986 (SCRS/86/25). Se asumió una fecha de nacimiento del 1 de enero (cuando un ejemplar de 0 años tendría 61 cm LJ-FL), como se hizo en 1986. La ecuación de marcado-recaptura se refiere a crecimiento en peso limpio (descabezado, eviscerado y sin cola), en libras. Para convertir peso limpio a LJ-FL se utilizó la ecuación 19 (Tabla 8), desarrollada para las Jornadas de Miami. Se establecieron los límites superiores e inferiores de LJ-FL, para cada edad, en cada mes, y se utilizaron para asignar a los peces una edad determinada.

Durante las Jornadas se decidió tabular captura por edad por área, de forma que las distintas áreas pudieran combinarse para examinar las tendencias de la población bajo hipótesis alternativas de estructura de la población. Las capturas de las áreas 1 - 3, (Fig. 1) se combinaron en una región, denominada Atlántico Norte occidental; las capturas de las áreas 4-A y 4-B (Fig. 1) se tabularon en dos regiones, denominadas Atlántico Norte central y Atlántico Norte oriental, respectivamente; las capturas del Mar Mediterráneo se tabularon por separado, y todas las capturas al sur de los 5° N (áreas 6 y 7 (Fig. 1), se tabularon juntas y se denomina Atlántico Sur (Tablas 14 a 18).

Se revisaron las tablas de captura por edad dada, por zonas individuales (Tablas 14 a 18). Se expresó inquietud por el número de peces en la categoría de edad 15+. Este problema es inherente a la determinación de la edad de la captura mediante el empleo de una curva de crecimiento, en vez de una clave real de talla a una edad dada, debido a que la talla asintótica es un promedio, más que un máximo. El determinar la edad de la captura por medio de la curva de Gompertz, tiende a facilitar buenas estimaciones de las edades más jóvenes pero probablemente subestima la talla a una edad dada de peces más viejos. A petición de varios participantes, se preparó la Tabla 19, en la cual se presentaban la talla y el peso medio por edad dada, resultantes de la ecuación de determinación de la edad.

Se expresó preocupación acerca de los 0 (ceros) en los números estimados de peces de edad mediana (5-8) en el Mediterráneo, en determinados años. Se señaló que en ese mar, en 1978, por ejemplo, las muestras de la pesquería seguían la misma ruta que la captura por edad estimada, en el sentido de que existían grandes lagunas en las muestras de talla procedentes de la captura. Se consideró que el problema consistía en el tamaño de la muestra y representación, y no en los procedimientos aplicados en la estimación de la captura por edad.

La captura por edad dada en las áreas 1, 2, 3 y 4-A fue más alta que la captura estimada para un área comparable en las Jornadas de Trabajo de Miami, en abril de 1986, lo que causó preocupación. Se observó que las recientes correcciones de los desembarques de Estados Unidos tuvieron como consecuencia grandes aumentos para 1978-1985, y no se incluyeron los importantes desembarques del área 4-B de la pesquería española de pez espada (principalmente en 1985) en la captura a una edad dada, desarrollada en las Jornadas de Trabajo de Miami. Además, las capturas de diversas naciones, incluyendo a Japón, Corea, China-Taiwan y Cuba se midieron con datos de Japón, mientras que en Miami habían sido medidas con la composición por talla de Estados Unidos. Estas adiciones y cambios explican el aumento en capturas por edad dada estimadas para el Atlántico Norte occidental.

11. HIPOTESIS DE LA ESTRUCTURA DE LA POBLACION

11.a) Datos disponibles relativos a la estructura de la población

1) Distribución de la captura y CPUE

--- Atlántico

Los datos más adecuados para el total del Atlántico parecen ser los correspondientes a palangre de Japón. El documento SCRS/87/38 (Fig. 8), mostraba el promedio de distribución trimestral de la CPUE de la pesquería de palangre japonesa durante los períodos de 1967-1972 y 1983-1985, y el SCRS/87/44 se refería a la distribución mensual de la CPUE, de la misma pesquería, en el período 1957-1983, presentado en las Jornadas de trabajo sobre Pez Espada celebradas en Miami en 1986. Estos datos indican que el pez espada está ampliamente distribuido por todo el Atlántico Norte y Sur, aproximadamente entre las latitudes 40° N a 40° S. El estudio de su distribución mensual no muestra fronteras claramente determinadas que sugieran la existencia de poblaciones diferentes. Sin embargo, las concentraciones de pez espada tienen lugar en algunas zonas tales como el Atlántico Noroeste, Atlántico Nordeste, Golfo de Guinea y frente a los territorios meridionales de Brasil/Uruguay, mostrando su expansión o merma, según la época del año.

El documento SCRS/87/62 trata sobre la distribución de la CPUE y peso medio de la pesquería de palangre española durante 1982-1985. Esta pesquería amplió recientemente sus caladeros hacia el Oeste y Sur, donde experimentaron tasas por anzuelo más altas, mientras que la CPUE en las zonas tradicionalmente explotadas pareció disminuir (ver apartado 8.a.). La distribución del peso medio por zonas de 5°x5° indica que éste disminuye de Norte (50° N) a Sur (aprox. 15° N), incrementándose en la zona al Sur de los 15° N. Los datos más recientes de esta pesquería alrededor de los Grand Banks desde abril a agosto de 1986, mostraron un descenso del peso medio y un aumento en la CPUE según avanzaba la estación (SCRS/87/28).

Hasta hace poco, eran escasos los datos disponibles para comparar la composición por talla de los ejemplares capturados en el Atlántico Norte central con los obtenidos en los caladeros más tradicionales en el Atlántico NE y NW. El SCRS/87/43 comparaba la composición por tallas de pez espada a partir de las pesquerías de palangre de Estados Unidos de América y España en la zona norte de los 40° N y 20°-50° W. El estudio conjunto de los dos países indicaba que ambas flotas obtenían ejemplares con una distribución de talla similar en la zona estudiada, a pesar de las diferencias en arte y espacio-temporales. Ambos conjuntos de datos muestran una disminución en el percentil 50 de LJLF de aproximadamente 10 cm entre 1983 y 1985. Igual que el caso del peso medio observado en el SCRS/87/28, se indicaba una disminución del promedio de talla desde los meses de primavera (175 cm; percentil 50) a los meses de otoño (155 cm). Este declive estacional en el promedio de talla podría explicarse, en parte, por la creciente disponibilidad de peces más pequeños en el otoño cuando las temperaturas de la superficie del mar son más elevadas.

Basándose en estos datos, el Grupo de Trabajo llegó a un acuerdo con respecto a que la latitud es un factor de mayor importancia que la longitud, respecto a su influencia sobre la composición por talla, porque probablemente constituye una mejor indicación de las condiciones oceanográficas, tales como la temperatura de la superficie del mar.

-- Mediterráneo

Respecto al Mediterráneo, se dispone en este momento de algunos datos de talla de las pesquerías española e italiana, pero no son suficientes para poder examinar la hipótesis de estructura de la población.

ii) Distribución de huevos y larvas y peces maduros

-- Mediterráneo

Un científico italiano facilitó información sobre la biología reproductiva del pez espada en el Mediterráneo. Respecto a los machos, no había ejemplares maduros hasta los 92 cm de LF-JL; un 20 por ciento entre 92 y 105 LF-JL eran maduros; más del 50 por ciento entre 105 y 135 cm, LF-JL. Ninguna hembra de menos de 105 cm LF-JL había alcanzado la madurez, y sólo el 4 por ciento de los peces entre 105 y 135 cm LF-JL habían llegado a la madurez; en el caso de las hembras, la madurez parece llegar en tallas superiores a los 135 cm.

La temporada de desove tiene lugar entre abril y septiembre, con un máximo en junio y julio, y coincide con un incremento en la temperatura del agua. Las zonas de desove se encuentran en las latitudes centrales del Mediterráneo. Se calculó la fecundidad en un pez de 192 cm LJ-FL (130 kg, peso vivo) en 4.6 millones de huevos.

Se informó acerca de captura de juveniles en la zona costera del Mediterráneo español, aproximadamente en los 38° N, 0° W, durante el mes de agosto de 1987. Estos datos parecen coincidir bien con estudios anteriores (SCRS/87/33).

-- Atlántico

Los documentos SCRS/87/33 y SCRS/87/44 examinaban la información disponible sobre datos de larvas y desove, incluyendo los datos de varios años de Canadá, Japón y Estados Unidos. En resumen, el desove se produce de forma muy diseminada, y la mayor parte de las agrupaciones de larvas está en función del esfuerzo de muestreo más que en función de una gran abundancia. No obstante, las zonas generales de mayor abundancia de larvas de pez espada son: el Golfo de México, Estrecho de Florida, Caribe, Atlántico medio sub-tropical y aguas frente a Brasil. La estacionalidad de la abundancia de larvas parece tener lugar, según indican las concentraciones de pequeñas larvas a finales de otoño e invierno, al Oeste del Atlántico Norte.

Según un estudio sobre reproducción del pez espada llevado a cabo en aguas frente al Sudeste de Florida por científicos norteamericanos, el 50 por ciento de los machos alcanzaron su madurez a los 110 cm LJ-FL aproximadamente, y el 50 por ciento de las hembras a los 170 cm LJ-FL, aproximadamente. El desove máximo tiene lugar durante abril - julio. La fecundidad modal va desde 1.39×10^6 a 4.22×10^6 para hembras de 202-281 cm LJ-FL, respectivamente.

También se utilizaron para análisis sobre reproducción los ejemplares de pez espada que habían sido capturados por la flota palangrera de España (SCRS/87/29), en las zonas situadas a 35° - 45° N, 10° - 40° W. Si bien se tomaron muestras de todas las tallas en todos los meses, todas las hembras examinadas se encontraban en un estado de madurez homogéneo, mostrando oocitos en un estado primario de desarrollo. Este documento ofrecía también información sobre fecundidad.

Se disponía de muy poca información para el Atlántico Sur. Según los documentos SCRS/87/33 y SCRS/87/62, la estación de desove en el Golfo de Guinea tendía a producirse a partir del cuarto hasta el primer trimestre del año. Las zonas de desove parecen ampliarse a partir del ecuador hacia el Sur, llegando a una distancia tan importante como los 20° S.

Se planteó una cuestión con respecto a si el pez espada desova o no varias veces al año. El Grupo de Trabajo consideró que en el futuro, deberá llevarse a cabo un estudio sobre este tema.

iii) Movimientos deducidos de datos de marcado

Estados Unidos y Canadá (SCRS/87/44) facilitaron información sobre marcado en el Atlántico Oeste, relativa al período 1961 - 1987. Los observadores situados sobre palangreros japoneses que pescaban en la ZEE de Estados Unidos, liberaron mas de 2.200 ejemplares de pez espada en el Atlántico Noroeste, principalmente en los últimos años. Se produjo un total de 109 recapturas hasta mediados de 1987. Todas tuvieron lugar en el Atlántico Noroeste, mostrando la existencia de movimientos hacia el Norte y Sur (Fig. 16). Los peces marcados indicaron los desplazamientos entre el Golfo de México y la plataforma de Nova Scotia - probablemente en relación con la Corriente del Golfo - de algunos individuos que extendían estos límites hasta el extremo de los Grandes Bancos. La flota de palangre española ha extendido sus límites hacia el Oeste, solapando la pesquería norteamericana en 1985. Sin embargo, no se han obtenido recapturas en esta zona por la pesquería española, mientras que sí se han recuperado en las zonas Este y Central del Atlántico varios tiburones que habían sido marcados en el Oeste. Algunos miembros del Grupo sugirieron que el número mucho mayor de tiburones marcados en el Atlántico Noroeste (40.000 - 50.000) sería el motivo de que las recapturas de tiburones fuesen mucho más altas, probablemente, que las recapturas de pez espada.

En el Atlántico Este se marcaron 190 peces, principalmente por patrones de barcos españoles, entre 1981 y 1986 (Tabla 20). Se han recuperado dos (Fig. 17). Los movimientos de estos dos peces sugieren desplazamientos de 20° N frente a la costa occidental de Africa a frente la Península Ibérica (aprox. 40° N). Aunque las recuperaciones son muy limitadas en el Atlántico Este, parece que podría haber pautas similares de movimientos de pez espada, es decir, migraciones de Norte a Sur y de Sur a Norte, a ambos lados del océano.

Hasta la fecha no se han comunicado experimentos de marcado en el Atlántico Sur. En el Mediterráneo, Italia y Grecia iniciaron un programa de marcado conjunto en 1985, liberando aproximadamente 100 peces. Uno de ellos fue recapturado, pero sólo estuvo en libertad muy pocos días, por lo que ha facilitado poca información sobre las migraciones.

El Grupo recomendó que el marcado científico se intensificase en el futuro, particularmente en vista del creciente valor comercial y pesquerías en desarrollo para esta especie. El Grupo reconoció el gran número de liberaciones hechas por los observadores norteamericanos a bordo de palangreros japoneses, y expreso su confianza en que el programa continuaría.

iv) Diferencias en crecimiento, merísticas o de morfología, por área

Se pudo disponer de nueva información durante las Jornadas sobre el crecimiento de peces por zonas. No se presentaron nuevos datos respecto a otros temas comprendidos en este punto del Orden del día. Sin embargo, el

Grupo seleccionó una relación separada de talla-peso para las zonas 1, 2 y 3 combinadas, 4-A, 4-B, 5, 6 y zona 7 (ver Tabla 8, Apartado 6.c).

Se discutió ampliamente sobre las curvas de crecimiento bajo el punto 10 del Orden del día. Se señaló que había poca diferencia entre la tasa de crecimiento de peces pequeños (60 - 100 cm LJ-FL) calculada de los datos de marcado-recaptura del Atlántico Oeste y la estimada mediante análisis modal de peces en el Mediterráneo.

Se presentó un estudio preliminar sobre estructura de la población en el Atlántico Noroeste, utilizando electroforesis, en el SCRS/87/44. Se recogieron muestras de tejidos de pez espada en tres zonas: nordeste del Golfo de México, sudeste de Florida y Mar Caribe. No se encontraron diferencias significativas entre las muestras procedentes de estas tres zonas. Se animó a que se ampliase estos estudios, utilizando la recogida de muestras de zonas más amplias, tales como el Mar Mediterráneo y el Atlántico Este.

11.b) Selección de la(s) hipótesis más apropiada(s) de estructura de la población, a fines de evaluación de la población

Con respecto al Atlántico Norte, el SCRS sugirió en su reunión de 1986 que tanto en el caso de una hipótesis de población única o de más de una población (es decir, poblaciones orientales u occidentales en el Atlántico Norte) podrían adoptarse como hipótesis de trabajo para la gestión de pez espada. Sin embargo, se admitió que bajo la hipótesis de más de una población, tendría lugar cierta mezcla de peces entre el Este y el Oeste.

Durante las Jornadas, se presentaron algunos datos nuevos e información adicional (punto 11.a). La composición por tallas parece ser la misma (tanto anual como estacionalmente) a través del Atlántico Norte central (Norte de los 40° N). Las tallas medias aumentan gradualmente hacia latitudes más altas en ambos hemisferios. Se ha observado el declive latitudinal a ambos lados del Atlántico Norte (es decir, Atlántico NE y NW). La zona de desove parece ser más o menos continua en aguas tropicales entre el Atlántico Este y el Atlántico Oeste. Las tasas de crecimiento de peces pequeños parecen ser similares en el Atlántico occidental y en el Mediterráneo.

El Grupo se inclina por la hipótesis de una población única para el Atlántico Oeste como hipótesis de trabajo con fines de gestión de la población. Sin embargo, también expresó la opinión de que no podía descartarse la hipótesis de dos poblaciones (Atlántico Este y Oeste). Si se aplicase la hipótesis de las dos poblaciones en tareas de evaluación, debería incorporarse en el análisis la considerable mezcla de peces del Este y Oeste.

Se reconoció, asimismo, que las poblaciones biológicas podrían ser distintas de las unidades de gestión de pesquerías. Por ejemplo, aunque existan las poblaciones del Este y Oeste, el grado de mezcla podría hacer difícil asignar la captura a la población adecuada.

Se admitió también que el ámbito de competencia de las Jornadas excluía las consideraciones sobre el Mar Mediterráneo. No obstante, no podía desdeñarse la posibilidad de intercambio de peces entre el Mediterráneo y el Atlántico Norte; por ello, se incluía en todas las consideraciones hechas por el Grupo. Se añadió gran cantidad de información nueva (como la biología reproductiva) sobre el pez espada del Mediterráneo, pero no se presentó ninguna prueba a favor o en contra con respecto al intercambio de poblaciones entre el Atlántico y el Mediterráneo. El grado de confianza en

que las bases de datos esten completas es distinto respecto a estas dos zonas. Principalmente por esta razón, se decidió considerar el Mediterraneo separadamente del Atlántico.

Para el Atlántico Sur, se acordó que la población debería considerarse separada del Norte, pero como una población en el Sur; debido principalmente a la falta de pruebas de la separación SW y SE. Sin embargo, la concentración frente al extremo de Africa sugería algún intercambio de peces entre los Océanos Indico y Atlántico.

A fines prácticos, para la creación de tablas de captura por edad se acordó combinar datos de las Areas 1, 2 y 3; mantener las áreas 4-A, 4-B y 5 separadas y combinar las Areas 6 y 7. Pese a ello, la base de datos básica (captura por talla dada) se mantendrá en las resoluciones originales tiempo-área y, por tanto, posteriormente se podrá proceder a cualquier combinación de datos, si fuese necesario.

12. ESTADO DE LAS POBLACIONES

Tras examinar los datos de desembarques y de frecuencias de talla, y crear una Tabla de captura por edad para cinco zonas y el periodo 1978-85, la falta de tiempo disponible impidió hacer evaluaciones analíticas. Las importantes mejoras introducidas en la base de datos en el curso de las Jornadas de Trabajo, permitirán realizar evaluaciones cuantitativas de todo el Atlántico.

Se hizo un análisis preliminar de la CPUE española estandarizada en las zonas Nordeste y Central del Atlántico (ver Apartado 8) y se revisaron las tablas de captura por edad para obtener información cualitativa general respecto a la situación de las poblaciones.

Según las Tablas, observamos lo siguiente:

- a) En las áreas 1-2-3 (Atlántico NW), estabilidad general en cuanto al número de peces capturados (8.000 - 9.000), con un aumento de las capturas de las edades 0 y 1 desde 1978 a 1985.
- b) En el área 4-A (Atlántico Norte central) el número de peces capturados se mantuvo al mismo nivel hasta 1983. Sin embargo, en 1984 y 1985 el número de peces aumentó, debido en parte a un incremento del esfuerzo de la flota española en esta zona. El rango de las edades explotadas permaneció constante.
- c) En el área 4-B (Atlántico Este), el número de peces capturados aumentó, principalmente a partir de 1983. La mayoría de la captura estuvo compuesta por peces de edades 1 - 4.
- d) En las áreas 6 y 7 (Atlántico Sur) hubo un incremento constante en el número de peces obtenidos después de 1978, mientras que el rango de las edades explotadas (2 - 6) fue similar a lo largo del período.
- e) Para el Mediterráneo, el número de peces capturados permaneció relativamente estable (160.000 - 200.000) hasta 1982. A partir de ahí, hubo un gran aumento en las capturas, alcanzando un máximo de 621.000 en 1984. Una parte del aumento debería atribuirse a la mejora de las estadísticas de captura. No obstante, el Grupo observó estas fluctuaciones con reserva, debido a la falta general

de información concreta sobre las capturas y distribución de tallas en el Mediterráneo. La mayoría de las capturas corresponde a edades 0 y 1.

13. RECOMENDACIONES SOBRE ESTADISTICAS E INVESTIGACION FUTURA

-- Estadísticas

- i) Todos los países deberían presentar estadísticas de captura y esfuerzo de pez espada, por rectángulos de 5 grados (o zonas más pequeñas), por mes.
- ii) Todos los países que capturan pez espada (directa o accidentalmente) deberían llevar a cabo muestreo de tallas y de sexos, a un nivel adecuado, siempre que sea posible.
- iii) Todos aquellos países que tienen una pesquería importante de pez espada deberían presentar una tabla de captura por talla, referente a 1986, en fecha acordada por el SCRS. Esta tabla guardará el formato acordado, es decir: por zonas de muestreo, mes, arte y talla (en unidades originales). Las mediciones de talla se darán con los incrementos más pequeños posible.
- iv) A causa de los problemas causados por escasez de información del Mediterráneo, la Secretaría debería ponerse en contacto con los gobiernos pertinentes, con el fin de obtener datos más precisos, tanto actuales como históricos.
- v) El Grupo recomendó el uso de ecuaciones seleccionadas de conversión de talla a peso para zonas específicas (Tabla 8) destinadas al cálculo de los desembarques de la Tarea I.
- vi) El Grupo recomendó que se facilitasen datos detallados de frecuencias de talla, con el fin de efectuar sustituciones en estratos espacio temporales lo más pequeños posibles.

-- Investigación

- i) Se deberá poner un interés especial en hallar estimaciones adicionales de tasas de crecimiento basadas en información convalidada. Se debe fomentar el análisis modal de la composición por talla de conjunto con estudios de partes duras, en especial en la región mediterránea y, si fuera posible, se establecerán las edades asociadas a las modas.
- ii) Emplear todas las técnicas para identificar el stock (o stocks) incluyendo edad, crecimiento, madurez, etc, en particular en cuanto se refiere al Atlántico Sur y al Mediterráneo.
- iii) Intensificar, por recomendación del Grupo, el marcado científico en el futuro, sobre todo con vista a incrementar el valor comercial y ampliar las pesquerías de estas especies. Se reconoció que los observadores estadounidenses embarcados a bordo de palangreros japoneses habían marcado un gran número de peces y se expresó el deseo de que esta actividad continúe en el futuro.
- iv) Debería proseguir el análisis de los cambios en la eficacia del esfuerzo de pesca, con el fin de mejorar los índices de abun-

dancia.

- v) Dado que la información de CPUE suministrada por los diferentes países proviene de diversos estratos espacio temporales, artes y hábitos de pesca, y se expresa en diferentes unidades, el Grupo recomendó como objetivo básico, la realización de trabajos de estandarización de la CPUE. Para ello, será necesario definir el tiempo, la zona, características del arte u otros factores que afecten la capturabilidad. Se puede realizar esto con métodos estadísticos, como el GLM. El Grupo recomendó una comparación conjunta entre los datos de CPUE de Japón, España y Estados Unidos.
- vi) Se deberá investigar la razón o razones de que predominen las hembras en las clases de talla grande.

El Grupo expresó el deseo de que las tareas comenzadas continuasen y llegasen a completarse en el futuro, en especial en lo que respecta a evaluaciones analíticas, que no habían podido llevarse a cabo por escasez de tiempo. Se consideraron diversas opciones que ayudarían a conseguir este objetivo. Por una parte, se podría seguir trabajando en las sesiones regulares del SCRS. Sin embargo, esto sería muy difícil, si no imposible, ya que la evaluación de las poblaciones de otras especies se deben hacer simultáneamente. El ordenador de la Secretaría no puede ejecutar más de una tarea de evaluación por especie principal a la vez, ya que su capacidad de disco y sus terminales son limitados.

En consecuencia, es opinión del Grupo que, incluso contando con que todos los países lleven a cabo las recomendaciones presentadas, será necesario celebrar nuevas Jornadas de Trabajo. Su celebración justo antes de las sesiones del SCRS, como se ha hecho este año, presenta grandes inconvenientes ya que el volumen de trabajo es excesivo para los científicos que trabajan en varias especies. Por otra parte, si las Jornadas tienen lugar a principios de año, los científicos no habrían recibido a tiempo la información y datos necesarios.

14. ADOPCION DEL INFORME

Se adoptó el Informe de las Jornadas de Trabajo sobre el Pez Espada.

15. ASPECTOS QUE DEBERAN INCORPORARSE EN EL DOCUMENTO DE REFERENCIA DE LOS GRUPOS DE ESPECIES E INFORME SCRS (ANTERIORMENTE DENOMINADOS INFORMES A Y B)

EL Grupo acordó que dado, que el Informe de Jornadas de Trabajo sobre el Pez Espada contiene suficiente información acerca de los últimos estudios realizados sobre la especie, este año no será necesario presentar un "Documento de referencia" (anterior "Informe A") al SCRS. Por otra parte, el grupo SCRS que trata esta especie no contaría con recursos suficientes (en términos de personal y ordenador) para realizar la tarea, por lo que la mayor parte del Informe B procederá del presente Informe.

16. CLAUSURA

EL presidente, Sr. D. J. C. Rey, agradeció la colaboración y apoyo re-

cibido de todos los participantes. Dió a todos las gracias por la excelente labor realizada en el curso de las Jornadas de Trabajo, y alentó al Grupo para que alcanzase los logros propuestos.

Todos los participantes dieron, a su vez, las gracias al Sr. Rey por su gran labor al frente de estas Jornadas de Trabajo.

Se clausuró la reunión.

JORNADAS DE TRABAJO SOBRE PEZ ESPADA

AMBITO DE COMPETENCIA

El objetivo de las Jornadas, que se celebrarán a finales de verano o en otoño de 1987 en la sede de ICCAT en Madrid, será el de asesorar sobre el estado del pez espada en el Atlántico. Las Jornadas, en primer lugar, examinarán la disponibilidad de los datos de captura, frecuencia de muestreo de tallas, datos de edad y crecimiento, captura/esfuerzo y todas las otras tareas de naturaleza biológica inherentes a la evaluación de recursos. Los temas principales que se trataran inicialmente incluirán estructura de las poblaciones, métodos para establecer la estructura de edad de las capturas basadas las frecuencias de talla e información sobre crecimiento, procedimientos para estimar la captura por talla de los datos disponibles, consideración de las tasas de mortalidad razonables para pez espada, desarrollo de índices de abundancia de la población y procedimientos para desarrollar estimaciones de los tamaños de la población y tasas de mortalidad. Los resultados de estas actividades producirán una estimación de la historia de la explotación del recurso, incluyendo aspectos sobre el tamaño de la población, tasas de mortalidad, producción de la población y rendimiento por recluta. Dado que existen extensas pesquerías para pez espada en el Atlántico, en ambos hemisferios, y tanto en el Este como en el Oeste, tiene una importancia crítica, para el éxito de las Jornadas, que los científicos de los diversos países de ICCAT que capturan pez espada, les presten todo su interés y asistan a la celebración de las sesiones.

JORNADAS DE TRABAJO SOBRE PEZ ESPADA

ORDEN DEL DIA

1. Apertura
2. Adopción del Orden del día
3. Elección de relatores y disposiciones para la reunión
4. Documentos de trabajo
5. Descripción de las pesquerías de los diversos países
6. Capturas y muestras de frecuencias de talla por sexo, por área
 - a. Desembarques comunicados
 - b. Muestras disponibles de frecuencia de talla
 - c. Conversión entre diversas medidas de talla
 - d. Muestras disponibles de proporción por sexos
7. Número estimado de ejemplares capturados por talla, por áreas
 - a. Estratos espacio-temporales empleados para hacer coincidir las muestras de captura y las frecuencias de talla-sexo
 - b. Sustituciones que se emplearon cuando no se pudo disponer de muestras de talla
8. Indices de abundancia por talla, por área
 - a. Indices CPUE de la pesquería española de palangre
 - b. Indices CPUE de la pesquería japonesa de palangre
 - c. Indices CPUE de la pesquería norteamericana de palangre
 - d. Indices CPUE de la pesquería canadiense de palangre
 - e. Indices CPUE de la pesquería brasileña de palangre
 - f. Otros posibles índices
9. Examen de las tasas de crecimiento por área
 - a. Estimaciones a partir de datos de partes duras
 - b. Estimaciones a partir de datos de marcado-recaptura
 - c. Estimaciones a partir de análisis de progresión modal
10. Estimaciones de captura por edad, por área
 - a. Selección de los parámetros de crecimiento más adecuados para determinar la edad de la captura a una talla dada
 - b. Procedimiento empleado para estimar la captura por edad a partir de captura a una talla dada
11. Hipótesis de la estructura de la población
 - a. Datos disponibles relativos a la estructura de población
 - i. Distribución de la captura y CPUE
 - ii. Distribución de huevos y larvas y peces maduros
 - iii. Movimientos deducidos de datos de marcado
 - iv. Diferencias en crecimiento, merísticas o de morfología, por área
 - b. Selección de la(s) hipótesis más apropiada(s) de estructura de la población, a fines de evaluación de la población

12. Estado de las poblaciones
 - a. Debate sobre la(s) adecuada(s) tasa(s) de mortalidad natural
 - b. Cálculo del vector de reclutamiento parcial
 - c. Ajuste de las estimaciones de tamaño de la población a los índices de abundancia
 - d. Sensibilidad de los procedimientos de calibración por VPA
 - e. Estimación de la producción excedente (si se considera apropiado)
 - f. Tendencias en la biomasa del tamaño de la población y población reproductora
 - g. Consideraciones en torno al rendimiento por recluta
13. Recomendaciones sobre estadísticas e investigación futura
14. Adopción del Informe
15. Aspectos que deberán incorporarse en el Documento de referencia de los Grupos sobre Especies e Informe SCRS (anteriormente denominados Informes A y B)
Literatura citada
16. Clausura

LIST OF PARTICIPANTS/LISTE DE PARTICIPANTS/LISTA DE PARTICIPANTES

ICCATSwordfish Workshop/Journées d'étude sur l'espadon/Jornadas de Trabajo sobre el pez espada**BRAZIL/BRESIL/BRASIL**

DE OLIVEIRA, K.
 Consejero
 Jefe del Sector Económico
 Embajada del Brasil
 Fernando el Santo, 6
 28010 Madrid

OZAKI, E.

Assistant Chief
 Sec.1, International Department
 Federation of Japan Tuna
 Fisheries Coop. Associations
 2-3-22 Kudankita, Chiyoda-Ku
 Tokyo 102

CANADA

ILES, T.D.
 Dept. of Fisheries & Oceans
 Biological Station
 St. Andrews
 New Brunswick EOG 2X0

PORTUGAL

PEREIRA, J.
 Universidade dos Açores
 Departamento de Oceanografia
 e Pescas
 9900 - Horta
 Faial, Açores

FRANCE/FRANCIA

GAERTNER, D.
 ORSTOM
 Apt. 939
 Porlamar 6301 (Nueva Esparta)
 (Venezuela)

FERREIRA DE GOUVEIA, L.
 Laboratorio de Investigaçao das Pescas
 Estrada da Pontinha
 9000 Funchal
 Madeira

SPAIN/ESPAGNE/ESPAÑA**JAPAN/JAPON**

KUME, S.
 Tokai Regional Fisheries
 Research Laboratory
 5-5-1 Kachidoki
 Chuo-Ku, Tokyo 104

GARCIA CORTES, B.
 Instituto Español de Oceanografía
 Apartado 130
 La Coruña

MIYABE, N.
 Far Seas Fisheries Lab.
 Fisheries Agency of Japan
 5-7-1 Orido
 Shimizu 424, Shizuoka Pref.

GONZALEZ GARCES, A.
 Instituto Español de Oceanografía
 Apartado 1552
 36280 Vigo

NAGAI, T.
 Far Seas Fisheries Research Lab.
 Fisheries Agency of Japan
 5-7-1 Orido
 Shimizu 424, Shizuoka Pref.

IGLESIAS MARTINEZ, S.
 Instituto Español de Oceanografía
 Apartado 1552
 36280 Vigo

MEJUTO, J.
 Instituto Español de Oceanografía
 Apartado 130
 15080 La Coruña

REY SALGADO, J.C.
Instituto Español de Oceanografía
Apartado 285
29640 Fuengirola

**UNITED STATES/ETATS-UNIS/
ESTADOS UNIDOS**

BERKELEY, S.
South Atlantic Fisheries
Management Council
1, South Park
Suite 306
Charleston
South Carolina 29407

BROADHEAD, G.
Living Marine Resources
7169 Construction Court
San Diego, California 92121

CONSER, R.J.
Southeast Fisheries Center
NMFS
75 Virginia Beach Drive
Miami, Florida 33149

HOEY, J.J.
Southeast Fisheries Center
NMFS
75 Virginia Beach Drive
Miami, Florida 33149

NELSON, W.

Southeast Fisheries Center
NMFS
75 Virginia Beach Drive
Miami, Florida 33149

PRINCE, E.
Southeast Fisheries Center
NMFS
75 Virginia Beach Drive
Miami, Florida 33149

TURNER, S.
Southeast Fisheries Center
NMFS
75 Virginia Beach Drive
Miami, Florida 33149

WAUGH, G.
South Atlantic Fisheries
Management Council
1, South Park Circle
Suite 306
Charleston
South Carolina 29407

URUGUAY

MORA, O.
INAPE
Constituyente 1497-99
Montevideo

Observers/Observateurs/Observadores

ITALY/ITALIE/ITALIA

DI NATALE, A.
Via Torrente Trapani,
isol.466,no.6
98100 Messina

MEGALOFONOU, P.
Istituto Comunale di Biologia Marina
Santa Catarina di Nardò
Lecce

MEXICO/MEXIQUE

RANGEL CASTELAZO, F.
Confederación Marítima Mexicana
Mexican Billfish Foundation
Londres 250
Col.Juarez
México 09830 D.F.

**ICCAT SECRETARIAT/SECRETARIAT DE
L'ICCAT/SECRETARIA ICCAT**

MIYAKE, P.M.

LIST OF SWORDFISH DOCUMENTS

LISTE DE DOCUMENTS DE L'ESPADON

LISTA DE DOCUMENTOS DE PEZ ESPADA

SCRS NUMBER	TITLE AND AUTHOR
SCRS/87/20	Pêcherie de l'espadon au Maroc - A. El Hannach
SCRS/87/22*	Aspectos biológicos de los peces de pico en la región noroccidental de Cuba - L. Espinosa, M. Sosa, S. Moreno, R. Quevedo
SCRS/87/23*	Ordenamiento de la pesquería con palangre en la costa norte de la Habana y Matanzas, Cuba - A. Olachea, M. Sosa, P. Salahange, R. Quevedo
SCRS/87/24*	Análisis de la abundancia (1973-1985) de grandes peces pelágicos en la zona oceánica del Atlántico tropical-oriental - A. Rodríguez Rodríguez, S. F. Nieto Misas, L. Muñoz Uribarre
SCRS/87/28	Campaña comercial de prospección de abundancia de pez espada, <u>Xiphias gladius</u> L., y especies asociadas, en áreas próximas a Grand Banks - J. Mejuto, S. Iglesias
SCRS/87/29	Primeros datos sobre la biología de la reproducción del pez espada (<u>Xiphias gladius</u> L.) de las áreas 35°-45°N, 10°-40°W (BIL-94) - B. García, J. Mejuto
SCRS/87/32	Captura de estadios postlarvarios de pez espada (<u>Xiphias gladius</u>) en el oeste del mediterráneo occidental - J. C. Rey, E. Alot
SCRS/87/33	Comentarios sobre las áreas de reproducción del pez espada, <u>Xiphias gladius</u> , en el atlántico y mediterráneo - J. C. Rey
SCRS/87/35	Use of marginal increment analysis to validate the anal spine method for ageing Atlantic swordfish and other alternatives for age determination - E. D. Prince, D. W. Lee, S. A. Berkeley
SCRS/87/36	Evolución histórica y situación actual de la pesquería española de pez espada, <u>Xiphias gladius</u> - J. C. Rey, J. Mejuto, S. Iglesias
SCRS/87/37	Relaciones talla-peso del pez espada (<u>Xiphias gladius</u> , L.) en las áreas BIL-94 y BIL-95, por estratos espacio-temporales - J. Mejuto, S. Iglesias, J. C. Rey, E. Alot
SCRS/87/38	A note on Japanese longline fisheries in Atlantic Ocean - M. Yao
SCRS/87/39*	Simulation study for appraising the validity of Parrack's VPA tuning method - T. Nagai, N. Miyabe
SCRS/87/43	A comparative study of the United States and Spanish longline fleets targeting swordfish in the Atlantic Ocean, north of 40°N latitude - J. Hoey, J. Mejuto, S. Iglesias, R. Conser

*This document is published in Collective Volume XXVIII.

Ce document est publié dans le Recueil de documents scientifiques XXVIII.

Este documento está publicado en la Colección de Documentos Científicos, Vol. XXVIII.

- SCRS/87/44 An overview of available information pertinent to interpreting possible stock structure of swordfish in the Atlantic Ocean - M. I. Farber
- SCRS/87/47 Review of the U.S. fishery for swordfish, 1978-86 - J. Hoey, A. Bertolino
- SCRS/87/48 Review of the U.S. fishery for swordfish, 1960-77 - J. Hoey, J. Casey
- SCRS/87/49 Descripción de pesquería de pez espada - O. Mora
- SCRS/87/51* Updated comments on Parrack's VPA tuning procedure - T. Nagai
- SCRS/87/62 Gráficos de CPUE y peso medio por cuadrícula 5x5 grados de la flota española de pez espada, Xiphias gladius, años 1982-1985 - J. Mejuto, A. González-Garcés
- SCRS/87/77 Données--espadon - A. El Hannach
- SCRS/87/78 Species fished in Turkey - E. Istanbuloglu
- SCRS/87/80 Temperature and moonlight as stimulators for feeding activities by swordfish - B. Draganik, J. Cholyst
- SCRS/87/83 Description of the Brazilian swordfish fishery, in Santos - C. A. Arfelli, A. Ferreira de Amorim
- SCRS/87/85 La pêche de l'espadon aux Açores - J. Pereira

OTHER REFERENCES

Berkeley, S. A., and E. D. Houde. 1983. Age determination of broadbill swordfish, Xiphias gladius, from the Straits of Florida, using anal fin spine sections. In E. D. Prince and L. M. Pulos (editors), Proceedings of the international workshop on age determination of oceanic pelagic fishes: tunas, billfishes, and sharks., p. 137-143. U. S. Dept. of Commerce, NOAA Tech. Rep. NMFS 8.

Cavallaro, G., A. Cefali, M. F. Faranda, A. Potoschi, S. Sotiriadis (in press). Rilevazioni e studi biologici per la valutazione dello stock di pesce spada (Xiphias gladius L. 1758) nei mari meridionali italiani. Atti Seminari M.M.M. - C.N.R., Roma, 13 pag.

DeMetrio, G., P. Megalofonou (in press). Catch, size distribution and sex ratio of swordfish (Xiphias gladius L.) in the Gulf of Taranto. Tech. Consul. Adriatic Sea, FAO-C.G.P.M., Bari, 17 pag.

Oct. 16, 1987

Table 1. ATLANTIC SWORDFISH CATCH (1000 MT)

 CAPTURA PEZ ESPADA ATLANTICO (1000 TM)

 PRISE ESPADON ATLANTIQUE (1000 TM)

	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986*
TOTAL	12.6	13.2	13.4	13.6	13.0	13.4	19.2	19.5	22.9	19.4	23.2	25.4	31.5	35.1	35.0
ATLANTIC	7.1	8.8	8.8	9.7	8.8	8.5	13.7	14.4	17.5	13.7	17.9	19.6	20.6	22.2	21.7
BRASIL	0.1	0.1	0.3	0.3	0.4	0.4	0.3	0.4	1.5	0.6	1.0	0.8	0.5	0.4	0.7
CANADA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	2.3	3.0	1.9	0.6	0.6	1.1	0.5	0.6	0.7
CHINA (TAIWAN)	0.8	1.1	0.8	0.9	0.9	0.7	0.6	1.3	0.6	0.5	0.6	0.4	0.3	0.3	0.3
CUBA	0.1	0.5	1.1	0.5	0.6	0.7	0.6	0.4	0.6	0.4	0.7	1.2	1.4	1.5	1.5
JAPAN	1.8	1.0	1.4	1.5	0.8	0.8	0.9	1.0	2.1	2.2	3.7	1.9	3.8	4.3	2.4
KOREA	0.4	1.0	0.7	0.5	1.1	1.2	1.3	0.6	0.7	0.4	0.7	0.5	0.4	0.3	0.1
PANAMA	0.0	0.4	0.1	0.1	0.3	0.1	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ESPAÑA	3.2	3.8	2.9	3.7	2.8	3.3	3.6	2.6	3.8	4.0	4.6	7.1	6.3	7.4	8.0
USA	0.2	0.4	1.1	1.7	1.4	0.9	3.7	4.6	5.6	4.5	5.1	4.8	4.5	4.6	4.9
URUGUAY	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.7	1.5	2.5	1.7	1.7
USSR	0.2	0.2	0.1	0.3	0.2	0.1	0.2	0.1	0.2	0.0	0.1	0.0	0.2	0.1	0.1
OTHERS	0.2	0.2	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1	0.4	0.5	0.2	0.3	0.3	0.4	1.0	1.4
MEDITERRANEAN	5.5	4.4	4.6	3.9	4.2	4.9	5.5	5.1	5.4	5.7	5.3	5.8	10.9	12.9	13.3
ALGERIE	0.0	0.1	0.2	0.5	0.4	0.4	0.3	0.5	0.6	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
ITALY	3.7	2.8	3.3	3.0	3.3	3.3	4.0	3.5	3.7	3.4	2.6	2.7	7.6	9.6	9.6
MALTA	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1
MAROC	0.2	0.2	0.2	0.1	0.2	0.1	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
ESPAÑA	1.3	1.1	0.7	0.1	0.1	0.7	0.7	0.8	0.8	1.1	0.9	1.3	1.2	1.2	1.2
OTHERS	0.1	0.1	0.0	0.0	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1	0.2	0.7	0.8	1.0	1.1	1.4

*Preliminary./Préliminaire./Preliminar.

NOTE: Catch data updated after the Workshop, though changes are slight, except for 1986.

Données de prise mises à jour après les Journées d'étude; changements mineurs sauf pour 1986.

Datos de captura actualizados después de las Jornadas; los cambios introducidos son menores, salvo para 1986.

Table 2. Swordfish reported catches, availability of size data and data matching, North Atlantic, 1978-1985
 Prises d'espadon déclarées, disponibilité des données de taille et associées, Atlantique nord, 1978-1985.
 Capturas de pez espada informadas, disponibilidad de datos de talla y afinidad de datos, Atlántico Norte, 1978-85.

88

COUNTRY	GEAR	YR	AREA	TIME	CATCH (MT) NO.	RE AD I? S	SIZE GEAR AREA TIME	#FISH MEAS. SAMPLE	SUBSTITUTIONS OR REMARKS	R.F.
CANADA	LLHB	1978	2		2314		DATA NOT AVAILABLE		US GRAND BAND & GEORGES BANK 3RD Q.	
CANADA	LLHB	1979	2		2970		DATA NOT AVAILABLE		US GRAND BAND & GEORGES BANK 3RD Q.	
CANADA	LLHB	1980	2		1794		DATA NOT AVAILABLE		US GRAND BAND & GEORGES BANK 3RD Q.	
CANADA	LLHB	1981	2		542		DATA NOT AVAILABLE		US GRAND BAND & GEORGES BANK 3RD Q.	
CANADA	LLHB	1982	2		542		DATA NOT AVAILABLE		US GRAND BAND & GEORGES BANK 3RD Q.	
CANADA	LLHB	1983	2		960		DATA NOT AVAILABLE		US GRAND BAND & GEORGES BANK 3RD Q.	
CANADA	LLHB	1984	2		465		DATA NOT AVAILABLE		US GRAND BAND & GEORGES BANK 3RD Q.	
CANADA	LLHB	1985	2		550		DATA NOT AVAILABLE		US GRAND BAND & GEORGES BANK 3RD Q.	
CANADA	UNCL	1980	2	II	91		DATA NOT AVAILABLE		US GRAND BAND & GEORGES BANK 3RD Q.	
CANADA	UNCL	1981	2	II	19		DATA NOT AVAILABLE		US GRAND BAND & GEORGES BANK 3RD Q.	
CANADA	HARP	1982	2	II	12		DATA NOT AVAILABLE		US GRAND BAND & GEORGES BANK 3RD Q.	
CANADA	HARP	1983	2	II	128		DATA NOT AVAILABLE		US GRAND BAND & GEORGES BANK 3RD Q.	
CANADA	HARP	1984	2	II	34		DATA NOT AVAILABLE		US GRAND BAND & GEORGES BANK 3RD Q.	
CANADA	HARP	1985	2	II	35		DATA NOT AVAILABLE		US GRAND BAND & GEORGES BANK 3RD Q.	
CHI.TAIW	LLFB	1978	NORTH	YR	126		DATA NOT AVAILABLE		JAPAN LL N ICCAT Q E-F	0.2172 =CHI(MT)/JPN(MT)
CHI.TAIW	LLFB	1979	NORTH	YR	260		DATA NOT AVAILABLE		JAPAN LL N ICCAT Q E-F	0.5923 =CHI(MT)/JPN(MT)
CHI.TAIW	LLFB	1980	NORTH	YR	103		NO LLFB ICCAT Q	E-F 114	JAPAN LL N ICCAT Q E-F	0.1338 =CHI(MT)/JPN(MT)
CHI.TAIW	LLFB	1981	NORTH	YR	140		NO LLFB ICCAT Q	E-F 147	JAPAN LL N ICCAT Q E-F	0.1413 =CHI(MT)/JPN(MT)
CHI.TAIW	LLFB	1982	NORTH	YR	200		NO LLFB ICCAT Q	E-F 80	JAPAN LL N ICCAT Q E-F	0.1982 =CHI(MT)/JPN(MT)
CHI.TAIW	LLFB	1983	NORTH	YR	209		NO LLFB 5X5 Q	E-F 741	JAPAN LL N ICCAT Q E-F	0.5225
CHI.TAIW	LLFB	1984	NORTH	YR	126		NO LLFB ICCAT Q	E-F 718	JAPAN LL N ICCAT Q E-F	0.2342
CHI.TAIW	LLFB	1985	NORTH	YR	117		NO LLFB ICCAT Q	E-F 681	JAPAN LL N ICCAT Q E-F	0.1568
CUBA	LL	1978	NORTH	YR	281		DATA NOT AVAILABLE		JAPAN LL N ICCAT Q E-F	0.4845 =CUBA(MT)/JPN(MT)
CUBA	LL	1979	NORTH	YR	128		DATA NOT AVAILABLE		JAPAN LL N ICCAT Q E-F	0.2916 =CUBA(MT)/JPN(MT)
CUBA	LL	1980	NORTH	YR	278		DATA NOT AVAILABLE		JAPAN LL N ICCAT Q E-F	0.3610 =CUBA(MT)/JPN(MT)
CUBA	LL	1981	NORTH	YR	227		DATA NOT AVAILABLE		JAPAN LL N ICCAT Q E-F	0.2291 =CUBA(MT)/JPN(MT)
CUBA	LL	1982	NORTH	YR	254		DATA NOT AVAILABLE		JAPAN LL N ICCAT Q E-F	0.2517 =CUBA(MT)/JPN(MT)
CUBA	LL	1983	NORTH	YR	410		DATA NOT AVAILABLE		JAPAN LL N ICCAT Q E-F	1.0250 =CUBA(MT)/JPN(MT)
CUBA	LL	1984	NORTH	YR	206		NO LL 1 Q	LJ-F 297	JAPAN LL N ICCAT Q E-F	0.3829
CUBA	LL	1985	NORTH	YR	162		NO LL 1 Q	LJ-F 144	JAPAN LL N ICCAT Q E-F	0.2172
JAPAN	LLHB	1978	NORTH	YR	580	11522	YES LL ICCAT Q	E-F 716	SAMPLING LEVEL AND CATCHES ARE SHOWN IN TABLE 3	
JAPAN	LLHB	1979	NORTH	YR	439	8143	YES LL ICCAT Q	E-F 690	SAMPLING LEVEL AND CATCHES ARE SHOWN IN TABLE 3	
JAPAN	LLHB	1980	NORTH	YR	770	15680	YES LL ICCAT Q	E-F 1391	SAMPLING LEVEL AND CATCHES ARE SHOWN IN TABLE 3	
JAPAN	LLHB	1981	NORTH	YR	991	19277	YES LL ICCAT Q	E-F 1750	SAMPLING LEVEL AND CATCHES ARE SHOWN IN TABLE 3	
JAPAN	LLHB	1982	NORTH	YR	1009	21266	YES LL ICCAT Q	E-F 866	SAMPLING LEVEL AND CATCHES ARE SHOWN IN TABLE 3	
JAPAN	LLHB	1983	NORTH	YR	400	8265	YES LL ICCAT Q	E-F 792	SAMPLING LEVEL AND CATCHES ARE SHOWN IN TABLE 3	
JAPAN	LLHB	1984	NORTH	YR	538	11233	YES LL ICCAT Q	E-F 1276	SAMPLING LEVEL AND CATCHES ARE SHOWN IN TABLE 3	
JAPAN	LLHB	1985	NORTH	YR	746	15082	YES LL ICCAT Q	E-F 1778	SAMPLING LEVEL AND CATCHES ARE SHOWN IN TABLE 3	
KOREA	LLFB	1978	NORTH	YR	634		DATA NOT AVAILABLE		JAPAN LL N ICCAT Q E-F	1.0931 =KOR(MT)/JPN(MT)
KOREA	LLFB	1979	NORTH	YR	303		DATA NOT AVAILABLE		JAPAN LL N ICCAT Q E-F	0.6902 =KOR(MT)/JPN(MT)
KOREA	LLFB	1980	NORTH	YR	284		DATA NOT AVAILABLE		JAPAN LL N ICCAT Q E-F	0.3688 =KOR(MT)/JPN(MT)
KOREA	LLFB	1981	NORTH	YR	136		DATA NOT AVAILABLE		JAPAN LL N ICCAT Q E-F	0.1372 =KOR(MT)/JPN(MT)
KOREA	LLFB	1982	NORTH	YR	198		NO LL 5X5 Q	LJ-F 31	JAPAN LL N ICCAT Q E-F	0.1962 =KOR(MT)/JPN(MT)
KOREA	LLFB	1983	NORTH	YR	53		NO LL 5X5 M	LJ-F 72	JAPAN LL N ICCAT Q E-F	0.1325 =KOR(MT)/JPN(MT)
KOREA	LLFB	1984	NORTH	YR	257		DATA NOT AVAILABLE		JAPAN LL N ICCAT Q E-F	0.4777 =KOR(MT)/JPN(MT)
KOREA	LLFB	1985	NORTH	YR	59		NO LL ICCAT M	LJ-F 27	JAPAN LL N ICCAT Q E-F	0.0791 =KOR(MT)/JPN(MT)

Table 2. (Continued)

MEXICO	TRAW 1978	2+4	YR	2	DATA NOT AVAILABLE	IGNORE
LIBERIA	UNCL 1980	43	YR	5	DATA NOT AVAILABLE	SPN LL G. GUINE 85+86 LJ-F
LIBERIA	UNCL 1981	43	YR	38	DATA NOT AVAILABLE	SPN LL G. GUINE 85+86 LJ-F
LIBERIA	UNCL 1982	43	YR	34	DATA NOT AVAILABLE	SPN LL G. GUINE 85+86 LJ-F
LIBERIA	UNCL 1983	43	YR	53	DATA NOT AVAILABLE	SPN LL G. GUINE 85+86 LJ-F
LIBERIA	UNCL 1985	43	YR	24	DATA NOT AVAILABLE	SPAIN LL G. GUINEA 85 LJ-F
MOROCCO	LL 1978	43	YR	11	DATA NOT AVAILABLE	SPAIN LL AREA 48 LJ-F 0.0030 =MOR(MT)/SPN(MT)
MOROCCO	LL 1979	43	YR	208	DATA NOT AVAILABLE	SPAIN LL AREA 48 LJ-F 0.0806 =MOR(MT)/SPN(MT)
MOROCCO	LL 1980	43	YR	136	DATA NOT AVAILABLE	SPAIN LL AREA 48 LJ-F 0.0357 =MOR(MT)/SPN(MT)
MOROCCO	LL 1981	43	YR	124	DATA NOT AVAILABLE	SPAIN LL AREA 48 LJ-F 0.0309 =MOR(MT)/SPN(MT)
MOROCCO	LL 1982	43	YR	91	DATA NOT AVAILABLE	SPAIN LL AREA 48 LJ-F 0.0200 =MOR(MT)/SPN(MT)
MOROCCO	LL 1983	43	YR	125	DATA NOT AVAILABLE	SPAIN LL AREA 48 LJ-F 0.0176 =MOR(MT)/SPN(MT)
MOROCCO	LL 1984	43	YR	79	DATA NOT AVAILABLE	SPAIN LL AREA 48 LJ-F 0.0125 =MOR(MT)/SPN(MT)
MOROCCO	LL 1985	43	YR	137	DATA NOT AVAILABLE	SPAIN LL AREA 48 LJ-F 0.0184 =MOR(MT)/SPN(MT)
MOROCCO	TRAP 1983	43	YR	1	DATA NOT AVAILABLE	SPAIN LL AREA 48 LJ-F 0.0001 =SPN(MT)/MOR(MT)
MOROCCO	SURF 1983	43	YR	3	DATA NOT AVAILABLE	SPAIN LL AREA 48 LJ-F 0.0004 =SPN(MT)/MOR(MT)
MOROCCO	SURF 1984	43	YR	2	DATA NOT AVAILABLE	SPAIN LL AREA 48 LJ-F 0.0003 =SPN(MT)/MOR(MT)
PANAMA	LLFB 1978 NCRTH	YR	76	DATA NOT AVAILABLE	JAPAN LL N ICCAT Q E-	0.1310 =PAN(MT)/JPN(MT)
PANAMA	LLFB 1979 NCRTH	YR	26	DATA NOT AVAILABLE	JAPAN LL N ICCAT Q E-	0.0592 =PAN(MT)/JPN(MT)
POLAND	UNCL 1978	43	YR	6	DATA NOT AVAILABLE	SPAN LL AREA 48 LJ-F 0.0017
POLAND	UNCL 1980	43	YR	1	DATA NOT AVAILABLE	SPAN LL AREA 48 LJ-F 0.0003
PORT-AZOR	UNCL 1981	43	YR	5	DATA NOT AVAILABLE	SPAIN LL AREA 48 LJ-F 0.0012 =SPN-LL(MT)/AZOR
PORT-AZOR	UNCL 1982	43	YR	4	DATA NOT AVAILABLE	SPAIN LL AREA 48 LJ-F 0.0009 =SPN-LL(MT)/AZOR
PORT-AZOR	UNCL 1983	43	YR	3	NO LL 5X5 M LJ-F 2	SPAIN LL AREA 48 LJ-F 0.0004 =SPN-LL(MT)/AZOR
PORT-AZOR	LL 1984	43	YR	7	DATA NOT AVAILABLE	SPAIN LL AREA 48 LJ-F 0.0011 =SPN-LL(MT)/AZOR
PORT-AZOR	LL 1985	43	YR	15	NO LL 5X5 M LJ-F 13	SPAIN LL AREA 48 LJ-F 0.0020 =SPN-LL(MT)/AZOR
PORT-MADE	BB 1978	43	YR	17	DATA NOT AVAILABLE	SPAIN LL AREA 48 LJ-F 0.0047
PORT-MADE	HAND 1979	43	YR	29	DATA NOT AVAILABLE	SPAIN LL AREA 48 LJ-F 0.0112
PORT-MADE	HAND 1980	43	YR	15	NO HAND 5X5 M LJ-F 48	SPAIN LL AREA 48 LJ-F 0.0039
PORT-MADE	HAND 1981	43	YR	8	NO HAND 5X5 M LJ-F 13	SPAIN LL AREA 48 LJ-F 0.0020
PORT-MADE	BB 1982	43	YR	7	NO HAND 5X5 M LJ-F 8	SPAIN LL AREA 48 LJ-F 0.0015
PORT-MADE	BB 1983	43	YR	6	NO HAND 5X5 M LJ-F 9	SPAIN LL AREA 48 LJ-F 0.0008
PORT-MADE	BB 1984	43	YR	7	DATA NOT AVAILABLE	SPAIN LL AREA 48 LJ-F 0.0011 =MADE(MT)/SPN(MT)
PORT-MADE	BB 1985	43	YR	1	DATA NOT AVAILABLE	SPAIN LL AREA 48 LJ-F 0.0001 =MADE-BB(MT)/HAND
PORT-MADE	HAND 1985	43	YR	6	NO HAND 5X5 M LJ-F 19	SPAIN LL AREA 48 LJ-F 0.0008
ROMANY	TRAWL 1978	2	YR	11	DATA NOT AVAILABLE	IGNORE
SPAIN	LLHB 1978	43	YR	3611	50446 YES LL ICCAT Q LJ-F 5115	
SPAIN	LLHB 1979	43	YR	2582	38006 YES LL ICCAT Q LJ-F 4798	
SPAIN	LLHB 1980	43	YR	3810	60668 YES LL ICCAT Q LJ-F 7119	
SPAIN	LLHB 1981	43	YR	4013	66991 YES LL ICCAT Q LJ-F 35144	
SPAIN	LLHB 1982	43	YR	4554	65985 YES LL ICCAT Q LJ-F 8520	
SPAIN	LLHB 1983	44+3	YR	7100	125621 YES LL ICCAT Q LJ-F 40929	
SPAIN	LLHB 1984	44+3	YR	6315	109229 YES LL ICCAT Q LJ-F 22616	AREA 4A AND 4B SEPARATED.
SPAIN	LLHB 1985	44+3	YR	7431	132673 NO LL ICCAT Q LJ-F 47179	AREA 4A AND 4B SEPARATED.
SPAIN	TRAP 1981	43	YR	1	DATA NOT AVAILABLE	SPAIN LL AREA 48 YR LJ-F 0.0002 =SPN-TRAP(MT)/LL
SPAIN	TRAP 1985	43	YR	5	DATA NOT AVAILABLE	SPAIN LL AREA 48 YR LJ-F 0.0007 =SPN-TRAP(MT)/LL
SPAIN	GILL 1985	43	YR	411	DATA NOT AVAILABLE	SPAIN LL AREA 48 YR LJ-F 0.0005 =SPN-GILL(MT)/LL

Table 2. (Continued)

SPAIN	TRAWL1978	2	YR	11	DATA NOT AVAILABLE	IGNORE
SPAIN-CANABB	1985	4B	YR	1	DATA NOT AVAILABLE	SPAIN LL AREA 4B YR LJ-F 0.0001 =SPN-CAN(MT)/LL
USA	UNCL 1978	2	YR	8	YES LL ICCAT M DWT	SAMPLING LEVEL IS GIVEN IN SEPARATE TABLE
USA	UNCL 1979	2	YR	16	YES LL ICCAT M DWT	SAMPLING LEVEL IS GIVEN IN SEPARATE TABLE
USA	UNCL 1980	2	YR	25	YES LL ICCAT M DWT	SAMPLING LEVEL IS GIVEN IN SEPARATE TABLE
USA	UNCL 1981	2	YR	12	YES LL ICCAT M DWT	SAMPLING LEVEL IS GIVEN IN SEPARATE TABLE
USA	UNCL 1982	2	YR	29	YES LL ICCAT M DWT	SAMPLING LEVEL IS GIVEN IN SEPARATE TABLE
USA	UNCL 1983	2	YR	39	YES LL ICCAT M DWT	SAMPLING LEVEL IS GIVEN IN SEPARATE TABLE
USA	UNCL 1984	2	YR	50	YES LL ICCAT M DWT	SAMPLING LEVEL IS GIVEN IN SEPARATE TABLE
USA	LL 1978	2	YR	2952	YES LL ICCAT M DWT	SAMPLING LEVEL IS GIVEN IN SEPARATE TABLE
USA	LL 1979	2	YR	3252	YES LL ICCAT M DWT	SAMPLING LEVEL IS GIVEN IN SEPARATE TABLE
USA	LL 1980	2	YR	4507	YES LL ICCAT M DWT	SAMPLING LEVEL IS GIVEN IN SEPARATE TABLE
USA	LL 1981	2	YR	3542	YES LL ICCAT M DWT	SAMPLING LEVEL IS GIVEN IN SEPARATE TABLE
USA	LL 1982	2	YR	4315	YES LL ICCAT M DWT	SAMPLING LEVEL IS GIVEN IN SEPARATE TABLE
USA	LL 1983	2	YR	3731	YES LL ICCAT M DWT	SAMPLING LEVEL IS GIVEN IN SEPARATE TABLE
USA	LL 1984	2	YR	3450	YES LL ICCAT M DWT	SAMPLING LEVEL IS GIVEN IN SEPARATE TABLE
USA	LL 1985	2	YR	2913	YES LL ICCAT M DWT	SAMPLING LEVEL IS GIVEN IN SEPARATE TABLE
USA	HARP 1978	2	YR	656	YES HP ICCAT M DWT	SAMPLING LEVEL IS GIVEN IN SEPARATE TABLE
USA	HARP 1979	2	YR	524	YES HP ICCAT M DWT	SAMPLING LEVEL IS GIVEN IN SEPARATE TABLE
USA	HARP 1980	2	YR	569	YES HP ICCAT M DWT	SAMPLING LEVEL IS GIVEN IN SEPARATE TABLE
USA	HARP 1981	2	YR	521	YES HP ICCAT M DWT	SAMPLING LEVEL IS GIVEN IN SEPARATE TABLE
USA	HARP 1982	2	YR	109	YES HP ICCAT M DWT	SAMPLING LEVEL IS GIVEN IN SEPARATE TABLE
USA	HARP 1983	2	YR	288	YES HP ICCAT M DWT	SAMPLING LEVEL IS GIVEN IN SEPARATE TABLE
USA	HARP 1984	2	YR	57	YES HP ICCAT M DWT	SAMPLING LEVEL IS GIVEN IN SEPARATE TABLE
USA	HARP 1985	2	YR	33	YES HP ICCAT M DWT	SAMPLING LEVEL IS GIVEN IN SEPARATE TABLE
USA	GILL 1985	2	YR	19	YES GL ICCAT M DWT	SAMPLING LEVEL IS GIVEN IN SEPARATE TABLE
USA	LL 1978	4A	YR	68	YES LL ICCAT M DWT	SAMPLING LEVEL IS GIVEN IN SEPARATE TABLE
USA	LL 1979	4A	YR	636	YES LL ICCAT M DWT	SAMPLING LEVEL IS GIVEN IN SEPARATE TABLE
USA	LL 1980	4A	YR	508	YES LL ICCAT M DWT	SAMPLING LEVEL IS GIVEN IN SEPARATE TABLE
USA	LL 1981	4A	YR	444	YES LL ICCAT M DWT	SAMPLING LEVEL IS GIVEN IN SEPARATE TABLE
USA	LL 1982	4A	YR	597	YES LL ICCAT M DWT	SAMPLING LEVEL IS GIVEN IN SEPARATE TABLE
USA	LL 1983	4A	YR	637	YES LL ICCAT M DWT	SAMPLING LEVEL IS GIVEN IN SEPARATE TABLE
USA	LL 1984	4A	YR	956	YES LL ICCAT M DWT	SAMPLING LEVEL IS GIVEN IN SEPARATE TABLE
USA	LL 1985	4A	YR	1650	YES LL ICCAT M DWT	SAMPLING LEVEL IS GIVEN IN SEPARATE TABLE
USA	UNCL 1977	4A	YR	16	YES LL ICCAT M DWT	SAMPLING LEVEL IS GIVEN IN SEPARATE TABLE
USA	UNCL 1984	4A	YR	15	YES LL ICCAT M DWT	SAMPLING LEVEL IS GIVEN IN SEPARATE TABLE
USA	UNCL 1979	4A	YR	191	YES LL ICCAT M DWT	SAMPLING LEVEL IS GIVEN IN SEPARATE TABLE
USA	UNCL 1980	4A	YR	16	YES LL ICCAT M DWT	SAMPLING LEVEL IS GIVEN IN SEPARATE TABLE
USA	UNCL 1981	4A	YR	11	YES LL ICCAT M DWT	SAMPLING LEVEL IS GIVEN IN SEPARATE TABLE
USA	UNCL 1982	4A	YR	21	YES LL ICCAT M DWT	SAMPLING LEVEL IS GIVEN IN SEPARATE TABLE
USA	UNCL 1983	4A	YR	5	YES LL ICCAT M DWT	SAMPLING LEVEL IS GIVEN IN SEPARATE TABLE
USA	UNCL 1985	4A	YR	3	YES LL ICCAT M DWT	SAMPLING LEVEL IS GIVEN IN SEPARATE TABLE
USSR	LLMB 1978	4B	YR	20	DATA NOT AVAILABLE	JAPAN LL AREA 4B Q E-F 0.0830 JPN(MT) AREA 4B =
USSR	LLMB 1979	4B	YR	10	DATA NOT AVAILABLE	JAPAN LL AREA 4B Q E-F 0.0854 JPN(MT)NORTH *
USSR	LLMB 1980	4B	YR	21	DATA NOT AVAILABLE	JAPAN LL AREA 4B Q E-F 0.0668 JPN(No) AREA48/
USSR	LLMB 1982	4B	YR	69	DATA NOT AVAILABLE	JAPAN LL AREA 4B Q E-F 0.1368 JPN(No) AREA NORTH
USSR	LLMB 1984	4B	YR	16	DATA NOT AVAILABLE	JAPAN LL AREA 4B Q E-F 0.0694
USSR	LLMB 1985	4B	YR	13	DATA NOT AVAILABLE	JAPAN LL AREA 4B Q E-F 0.0417
USSR	PS 1978	2	YR	2	DATA NOT AVAILABLE	IGNORE

Table 2 (Continued)

USSR	TRAWL1978	2	YR	1	DATA NOT AVAILABLE	IGNORE
VENEZUELA LL	1973	3	YR	46	DATA NOT AVAILABLE	US FLORIDA EAST SAMPLE
VENEZUELA LL	1979	3	YR	182	DATA NOT AVAILABLE	US FLORIDA EAST SAMPLE
VENEZUELA LL	1980	3	YR	192	DATA NOT AVAILABLE	US FLORIDA EAST SAMPLE
VENEZUELA LL	1981	3	YR	24	DATA NOT AVAILABLE	US FLORIDA EAST SAMPLE
VENEZUELA LL	1982	3	YR	25	DATA NOT AVAILABLE	US FLORIDA EAST SAMPLE
VENEZUELA LL	1983	3	YR	35	DATA NOT AVAILABLE	US FLORIDA EAST SAMPLE
VENEZUELA LL	1984	3	YR	23	DATA NOT AVAILABLE	US FLORIDA EAST SAMPLE
VENEZUELA LL	1985	3	YR	51	DATA NOT AVAILABLE	US FLORIDA EAST SAMPLE

ABBREVIATIONS:

For GEARS, standard ICCAT codes (See Statistical Bulletin).

LJ-F Lower jaw - fork length.
 E-F Eye - fork length.
 DWT Dressed weight (gilled, gutted, head off and fins off).
 Rwt Round weight.

R.F. Raising factor.

Q Quarterly
 M Monthly

SEE FIGURE 1 FOR "AREA ICCAT"

Table 3. Swordfish catches, availability of size data and data matching, south Atlantic, 1978-1985
 Prises d'espadon déclarées, disponibilité des données de taille et associées, Atlantique sud, 1978-1985.
 Capturas de pez espada informadas, disponibilidad de datos de talla y afinidad de datos, Atlántico Sur, 1978-85.

CCOUNTRY	GEAR	YR	AREA	TIME	CATCH (MT)	NO.	RE AD	SIZE	#FISH	SUGGESTED	SUBSTITUTIONS OR	R.F.
							IS	GEAR AREA TIME MEAS.	SAMPLE	REMARKS		
ANGCLA	SURF	1984	7	YR	26			DATA NOT AVAILABLE		IGNORE		
ANGCLA	SURF	1985	7	YR	228			DATA NOT AVAILABLE		IGNORE		
ARGENTINA	LL	1978	6	YR	4			DATA NOT AVAILABLE		BRASIL LL AREA 6 YR E-F	0.0290 =ARG(MT)/BR(MT)	
ARGENTINA	UNCL	1982	6	YR	20			DATA NOT AVAILABLE		BRASIL LL AREA 6 YR E-F	0.0326 =ARG(MT)/BR(MT)	
ARGENTINA	UNCL	1985	6	YR	361			DATA NOT AVAILABLE		BRASIL LL AREA 6 YR E-F	2.7297 =ARG(MT)/BR(MT)	
BENIN	GILL	1981	7	YR	18			DATA NOT AVAILABLE		SPAIN G. GUINEA 85+86 LJ-F		
BENIN	GILL	1982	7	YR	24			DATA NOT AVAILABLE		SPAIN G. GUINEA 85+86 LJ-F		
BENIN	GILL	1984	7	YR	85			DATA NOT AVAILABLE		SPAIN G. GUINEA 85+86 LJ-F		
BENIN	HS	1984	7	YR	1			DATA NOT AVAILABLE		SPAIN G. GUINEA 85+86 LJ-F		
BENIN	GILL	1985	7	YR	90			DATA NOT AVAILABLE		SPAIN G. GUINEA 85+86 LJ-F		
BRAZIL	LLHB	1973	6	YR	138	3328	YES	LL ICCAT M	E-F			
BRAZIL	LLHB	1979	6	YR	213	4927	YES	LL ICCAT M	E-F			
BRAZIL	LLHB	1980	6	YR	1125	15810	YES	LL ICCAT M	E-F			
BRAZIL	LLHB	1981	6	YR	405	7081	YES	LL ICCAT M	E-F			
BRAZIL	LLHB	1982	6	YR	614	9919	YES	LL ICCAT M	E-F			
BRAZIL	LLHB	1983	6	YR	471	6101	YES	LL ICCAT M	E-F			
BRAZIL	LLHB	1984	6	YR	341	5755	YES	LL ICCAT M	E-F			
BRAZIL	LLHB	1985	6	YR	148	618	NO	LL ICCAT M	E-F			
										RAISE USING BRAZILIAN LENGTH-WEIGHT		
BRAZIL	SURF	1978	6	YR	5			DATA NOT AVAILABLE		BRAZIL LL AREA 6 M E-F	0.0362 =BR(MT) SURF/LL	
BRAZIL	SURF	1979	6	YR	1			DATA NOT AVAILABLE		BRAZIL LL AREA 6 M E-F	0.0047 =BR(MT) SURF/LL	
BRAZIL	SURF	1980	6	YR	3			DATA NOT AVAILABLE		BRAZIL LL AREA 6 M E-F	0.0027 =BR(MT) SURF/LL	
BRAZIL	SURF	1981	6	YR	1			DATA NOT AVAILABLE		BRAZIL LL AREA 6 M E-F	0.0025 =BR(MT) SURF/LL	
BRAZIL	SURF	1992	6	YR	1			DATA NOT AVAILABLE		BRAZIL LL AREA 6 M E-F	0.0016 =BR(MT) SURF/LL	
BRAZIL	SURF	1984	6	YR	1			DATA NOT AVAILABLE		BRAZIL LL AREA 6 M E-F	0.0029 =BR(MT) SURF/LL	
BRAS. JPN	LLFB	1978	6	YR	155			DATA NOT AVAILABLE		BRAZIL LL AREA 6 M E-F	1.1232 =BR. JP(MT)/BR(MT)	
BRAS. JPN	LLFB	1979	6	YR	173			DATA NOT AVAILABLE		BRAZIL LL AREA 6 M E-F	0.8122 =BR. JP(MT)/BR(MT)	
BRAS. JPN	LLFB	1980	6	YR	351			NO LL ICCAT M	E-F?	674 BRAZIL LL AREA 6 M E-F	0.3120	
BRAS. JPN	LLFB	1981	6	YR	213			NO LL 5X5 M	LJ-F	176 BRAZIL LL AREA 6 M E-F	0.5259	
BRAS. JPN	LLFB	1982	6	YR	364			DATA NOT AVAILABLE		BRAZIL LL AREA 6 M E-F	0.5928 =BR. JP(MT)/BR(MT)	
BRAS. JPN	LLFB	1983	6	YR	283			NO LL 5X5 M	LJ-F	389 BRAZIL LL AREA 6 M E-F	0.6008	
BRAS. JPN	LLFB	1984	6	YR	122			NO LL ICCAT M	LJ-F	519 BRAZIL LL AREA 6 M E-F	0.3578	
BRAS. JPN	LLFB	1985	6	YR	227			DATA NOT AVAILABLE		BRAZIL LL AREA 6 M E-F	1.5338	
BULGARIA	UNCL	1977	7	YR	3			DATA NOT AVAILABLE		IGNORE		
CHI-TAIW	LLFB	1978	SOUTH	YR	481			DATA NOT AVAILABLE		JAPAN LL S ICCAT Q LJ-F	1.7619 =CHI(MT)/JPN(MT)	
CHI-TAIW	LLFB	1979	SOUTH	YR	994			DATA NOT AVAILABLE		JAPAN LL S ICCAT Q LJ-F	1.8790 =CHI(MT)/JPN(MT)	
CHI-TAIW	LLFB	1980	SOUTH	YR	540			NO LL ICCAT Q	E-F	548 JAPAN LL S ICCAT Q LJ-F	0.4039 =CHI(MT)/JPN(MT)	
CHI-TAIW	LLFB	1981	SOUTH	YR	406			NO LL ICCAT Q	E-F	468 JAPAN LL S ICCAT Q LJ-F	0.3272 =CHI(MT)/JPN(MT)	
CHI-TAIW	LLFB	1982	SOUTH	YR	400			NO LL ICCAT Q	E-F	41 JAPAN LL S ICCAT Q LJ-F	0.1474 =CHI(MT)/JPN(MT)	
CHI-TAIW	LLFB	1983	SOUTH	YR	201			NO LL 5X5 Q	E-F	613 JAPAN LL S ICCAT Q LJ-F	0.1346 =CHI(MT)/JPN(MT)	
CHI-TAIW	LLFB	1984	SOUTH	YR	153			NO LL ICCAT Q	E-F	1264 JAPAN LL S ICCAT Q LJ-F	0.0473 =CHI(MT)/JPN(MT)	
CHI-TAIW	LLFB	1985	SOUTH	YR	215			NO LL ICCAT Q	E-F	1254 JAPAN LL S ICCAT Q LJ-F	0.0603 =CHI(MT)/JPN(MT)	
CUBA	LL	1978	SOUTH	YR	319			DATA NOT AVAILABLE		JAPAN LL S ICCAT Q E-F	1.1685 =CUBA(MT)/JPN(MT)	
CUBA	LL	1979	SOUTH	YR	272			DATA NOT AVAILABLE		JAPAN LL S ICCAT Q E-F	0.5142 =CUBA(MT)/JPN(MT)	

Table 3 (Continued)

CUBA	LL	1980	SOUTH	YR	316	DATA NOT AVAILABLE	JAPAN LL S ICCAT Q E-F	0.2364	=CUBA(MT)/JPN(MT)
CUBA	LL	1981	SOUTH	YR	147	DATA NOT AVAILABLE	JAPAN LL S ICCAT Q E-F	0.1185	=CUBA(MT)/JPN(MT)
CUBA	LL	1982	SOUTH	YR	432	DATA NOT AVAILABLE	JAPAN LL S ICCAT Q E-F	0.1592	=CUBA(MT)/JPN(MT)
CUBA	LL	1983	SOUTH	YR	818	DATA NOT AVAILABLE	JAPAN LL S ICCAT Q E-F	0.5479	=CUBA(MT)/JPN(MT)
CUBA	LL	1984	SOUTH	YR	1161	DATA NOT AVAILABLE	JAPAN LL S ICCAT Q E-F	0.3592	=CUBA(MT)/JPN(MT)
CUBA	LL	1985	SOUTH	YR	1301	DATA NOT AVAILABLE	JAPAN LL S ICCAT Q E-F	0.3651	=CUBA(MT)/JPN(MT)
GHANA	SURF	1980	7	YR	110	DATA NOT AVAILABLE	SPAIN G. GUINEA 85+86 LJ-F		
GHANA	SURF	1981	7	YR	5	DATA NOT AVAILABLE	SPAIN G. GUINEA 85+86 LJ-F		
GHANA	SURF	1982	7	YR	55	DATA NOT AVAILABLE	SPAIN G. GUINEA 85+86 LJ-F		
GHANA	SURF	1983	7	YR	5	DATA NOT AVAILABLE	SPAIN G. GUINEA 85+86 LJ-F		
GHANA	SURF	1984	7	YR	23	DATA NOT AVAILABLE	SPAIN G. GUINEA 85+86 LJ-F		
GHANA	SURF	1985	7	YR	20	DATA NOT AVAILABLE	SPAIN G. GUINEA 85 LJ-F		
JAPAN	LLHB	1978	SOUTH	YR	273	3855 YES LL ICCAT Q E-F	439 SAMPLING LEVEL SHOWN IN TABLE 3		
JAPAN	LLHB	1979	SOUTH	YR	529	8350 YES LL ICCAT Q E-F	389 SAMPLING LEVEL SHOWN IN TABLE 3		
JAPAN	LLHB	1980	SOUTH	YR	1337	21895 YES LL ICCAT Q E-F	1359 SAMPLING LEVEL SHOWN IN TABLE 3		
JAPAN	LLHB	1981	SOUTH	YR	1241	19943 YES LL ICCAT Q E-F	880 SAMPLING LEVEL SHOWN IN TABLE 3		
JAPAN	LLHB	1982	SOUTH	YR	2714	44683 YES LL ICCAT Q E-F	2696 SAMPLING LEVEL SHOWN IN TABLE 3		
JAPAN	LLHB	1983	SOUTH	YR	1493	23806 YES LL ICCAT Q E-F	970 SAMPLING LEVEL SHOWN IN TABLE 3		
JAPAN	LLHB	1984	SOUTH	YR	3232	52055 YES LL ICCAT Q E-F	2975 SAMPLING LEVEL SHOWN IN TABLE 3		
JAPAN	LLHB	1985	SOUTH	YR	3563	58237 YES LL ICCAT Q E-F	3787 SAMPLING LEVEL SHOWN IN TABLE 3		
KOREA	LLFB	1978	SOUTH	YR	699	DATA NOT AVAILABLE	JAPAN LL S ICCAT Q E-F	2.5604	=KOR(MT)/JPN(MT)
KOREA	LLFB	1979	SOUTH	YR	303	DATA NOT AVAILABLE	JAPAN LL S ICCAT Q E-F	0.5728	=KOR(MT)/JPN(MT)
KOREA	LLFB	1980	SOUTH	YR	399	DATA NOT AVAILABLE	JAPAN LL S ICCAT Q E-F	0.2984	=KOR(MT)/JPN(MT)
KOREA	LLFB	1981	SOUTH	YR	311	DATA NOT AVAILABLE	JAPAN LL S ICCAT Q E-F	0.2506	=KOR(MT)/JPN(MT)
KOREA	LLFB	1982	SOUTH	YR	486	NO LL 5X5 Q LJ-F	85 JAPAN LL S ICCAT Q E-F	0.1791	=KOR(MT)/JPN(MT)
KOREA	LLFB	1983	SOUTH	YR	409	NO LL 5X5 M LJ-F	553 JAPAN LL S ICCAT Q E-F	0.2739	=KOR(MT)/JPN(MT)
KOREA	LLFB	1984	SOUTH	YR	149	NO LL 5X5 M LJ-F	450 JAPAN LL S ICCAT Q E-F	0.0461	=KOR(MT)/JPN(MT)
KOREA	LLFB	1985	SOUTH	YR	235	NO LL ICCAT M LJ-F	240 JAPAN LL S ICCAT Q E-F	0.0800	=KOR(MT)/JPN(MT)
NIGERIA	UNCL	1983	7	YR	83	DATA NOT AVAILABLE	SPAIN G. GUINEA 85+86 LJ-F		
NIGERIA	UNCL	1984	7	YR	69	DATA NOT AVAILABLE	SPAIN G. GUINEA 85+86 LJ-F		
PANAMA	LLFB	1978	SOUTH	YR	83	DATA NOT AVAILABLE	JAPAN LL S ICCAT Q E-F	0.3040	=PAN(MT)/JPN(MT)
PANAMA	LLFB	1979	SOUTH	YR	26	DATA NOT AVAILABLE	JAPAN LL S ICCAT Q E-F	0.0491	=PAN(MT)/JPN(MT)
S. AFRICA	LLHB	1984	7	YR	5	DATA NOT AVAILABLE	JAPAN LL S ICCAT Q E-F	0.0015	=KOR(MT)/JPN(MT)
S. AFRICA	LLHB	1985	7	YR	5	DATA NOT AVAILABLE	JAPAN LL S ICCAT Q E-F	0.0012	=KOR(MT)/JPN(MT)
S. AFRICA	TRAWL	1979	7	YR	28	DATA NOT AVAILABLE	JAPAN LL S ICCAT Q E-F	0.0528	=KOR(MT)/JPN(MT)
S. AFRICA	TRAWL	1980	7	YR	31	DATA NOT AVAILABLE	JAPAN LL S ICCAT Q E-F	0.0209	=KOR(MT)/JPN(MT)
S. AFRICA	TRAWL	1981	7	YR	9	DATA NOT AVAILABLE	JAPAN LL S ICCAT Q E-F	0.0057	=KOR(MT)/JPN(MT)
S. AFRICA	TRAWL	1982	7	YR	3	DATA NOT AVAILABLE	JAPAN LL S ICCAT Q E-F	0.0010	=KOR(MT)/JPN(MT)
S. AFRICA	TRAWL	1983	7	YR	7	DATA NOT AVAILABLE	JAPAN LL S ICCAT Q E-F	0.0045	=KOR(MT)/JPN(MT)
S. AFRICA	TRAWL	1984	7	YR	23	DATA NOT AVAILABLE	JAPAN LL S ICCAT Q E-F	0.0070	=KOR(MT)/JPN(MT)
S. AFRICA	TRAWL	1985	7	YR	3	DATA NOT AVAILABLE	JAPAN LL S ICCAT Q E-F	0.0007	=KOR(MT)/JPN(MT)
TOGO	UNCL	1985	7	YR	6	DATA NOT AVAILABLE	SPAIN G. GUINEA 85+86 LJ-F		
TOGO	UNCL	1986	7	YR	6	DATA NOT AVAILABLE	SPAIN G. GUINEA 85+86 LJ-F		
URUGUAY	LLHB	1981	6	YR	115	DATA NOT AVAILABLE	BRAZIL LL AREA 6 YR E-F	0.2840	=URG(MT)/BRZ(MT)
URUGUAY	LLHB	1982	6	YR	663	DATA NOT AVAILABLE	BRAZIL LL AREA 6 YR E-F	1.0798	=URG(MT)/BRZ(MT)
URUGUAY	LLHB	1983	6	YR	1460	DATA NOT AVAILABLE	BRAZIL LL AREA 6 YR E-F	3.0998	=URG(MT)/BRZ(MT)
URUGUAY	LLHB	1984	6	YR	2464	DATA NOT AVAILABLE	BRAZIL LL AREA 6 YR E-F	7.2258	=URG(MT)/BRZ(MT)
URUGUAY	LLHB	1985	6	YR	1685	DATA NOT AVAILABLE	BRAZIL LL AREA 6 YR E-F	11.3851	=URG(MT)/BRZ(MT)
USSR	LLHB	1978	7	YR	149	DATA NOT AVAILABLE	JAPAN LL AREA 7 Q E-F	0.5695	JPN(MT) AREA 7
USSR	LLHB	1979	7	YR	70	DATA NOT AVAILABLE	JAPAN LL AREA 7 Q E-F	0.1325	

Table 3. (Continued)

USSR	LLMB 1980	7	YR	154	DATA NOT AVAILABLE	JAPAN LL AREA 7 Q E-F	0.1276 JPN(No) AREA 6+7
USSR	LLMB 1981	7	YR	36	DATA NOT AVAILABLE	JAPAN LL AREA 7 Q E-F	0.0367
USSR	LLMB 1982	7	YR	26	DATA NOT AVAILABLE	JAPAN LL AREA 7 Q E-F	0.0102
USSR	LLMB 1983	7	YR	46	DATA NOT AVAILABLE	JAPAN LL AREA 7 Q E-F	0.0321
USSR	LLMB 1984	7	YR	146	DATA NOT AVAILABLE	JAPAN LL AREA 7 Q E-F	0.0460
USSR	LLMB 1985	7	YR	60	DATA NOT AVAILABLE	JAPAN LL AREA 7 Q E-F	0.0192
USSR	PS 1979	7	YR	12	DATA NOT AVAILABLE	JAPAN LL AREA 7 Q E-F	0.0459
USSR	SURF 1981	7	YR	4	DATA NOT AVAILABLE	JAPAN LL AREA 7 Q E-F	0.0041
USSR	SURF 1984	7	YR	12	DATA NOT AVAILABLE	JAPAN LL AREA 7 Q E-F	0.0038

ABBREVIATIONS:

For GEARS, standard ICCAT codes (See Statistical Bulletin).

LJ-F Lower jaw - fork length.
 E-F Eye - fork length.
 DWT Dressed weight (gilled, gutted, head off and fins off).
 RWT Round weight.

 R.F. Raising factor.

 Q Quarterly
 M Monthly

SEE FIGURE 1 FOR "AREA ICCAT"

Table 4. Mediterranean catches, data availability and substitutions, 1978-1985.
Prises méditerranéennes, disponibilité des données et substitutions, 1978-1985.
Capturas mediterráneas, disponibilidad de datos y sustituciones, 1978-85.

COUNTRY	GEAR	YR	AREA	TIME	(MT)	NO.	S	GEAR	AREA	TIME	MEAS.	SAMPLE	SUBSTITUTIONS	R.F.
ALGERIE	UNCL	1978	5	YR	320								SPAIN LLHB AREA 5 1978	
CYPRUS	UNCL	1978	5	YR	91								SPAIN LLHB AREA 5 1978	
ITALY	LLHB	1978	5	YR	3348								SPAIN LLHB AREA 5 1978	
ITALY	HARP	1978	5	YR	675								SPAIN LLHB AREA 5 1978	
MALTA	UNCL	1978	5	YR	121								SPAIN LLHB AREA 5 1978	
MARCCCO	LLHB	1978	5	YR	172								SPAIN LLHB AREA 5 1978	
SPAIN	LLHB	1978	5	YR	720	23355	YES					179		
TURKEY	UNCL	1978	5	YR	20								SPAIN LLHB AREA 5 1978	
TOTAL		1978	5		5467									7.5931
JAPAN	LLHB	1978	5	YR	2	31	YES LL	ICCAT Q		LJ-F			1 SAMPLING LEVEL AND CATCHES ARE SHOWN IN TABLE 3	
ALGERIE	UNCL	1979	5	YR	521								SPAIN LLHB AREA 5 1979	
CYPRUS	UNCL	1979	5	YR	108								SPAIN LLHB AREA 5 1979	
ITALY	LLHB	1979	5	YR	3085								SPAIN LLHB AREA 5 1979	
ITALY	HARP	1979	5	YR	424								SPAIN LLHB AREA 5 1979	
MALTA	UNCL	1979	5	YR	135								SPAIN LLHB AREA 5 1979	
SPAIN	LLHB	1979	5	YR	800	24657	YES LL	ICCAT YR		LJ-F		223		
TURKEY	UNCL	1979	5	YR	44								SPAIN LLHB AREA 5 1979	
TOTAL		1979	5	YR	5117									6.3962
JAPAN	LLHB	1979	5	YR	3	50	YES LL	ICCAT Q		LJ-F			3 SAMPLING LEVEL AND CATCHES ARE SHOWN IN TABLE 3	
ALGERIE	UNCL	1980	5	YR	650								SPAIN LLHB AREA 5 1980	
CYPRUS	UNCL	1980	5	YR	79								SPAIN LLHB AREA 5 1980	
FRANCE	UNCL	1980	5	YR	5								SPAIN LLHB AREA 5 1980	
ITALY	LLHB	1980	5	YR	3252								SPAIN LLHB AREA 5 1980	
ITALY	HARP	1980	5	YR	447								SPAIN LLHB AREA 5 1980	
MALTA	UNCL	1980	5	YR	198								SPAIN LLHB AREA 5 1980	
SPAIN	LLHB	1980	5	YR	750	23447	YES LL	ICCAT YR		LJ-F		471		
TURKEY	UNCL	1980	5	YR	13								SPAIN LLHB AREA 5 1980	
TOTAL		1980			5394									7.1920
JAPAN	LLHB	1980	5	YR	1	23	YES LL	ICCAT Q		LJ-F			14 SAMPLING LEVEL AND CATCHES ARE SHOWN IN TABLE 3	
ALGERIE	UNCL	1981	5	YR	760								SPAIN LLHB AREA 5 1981	
CYPRUS	UNCL	1981	5	YR	98								SPAIN LLHB AREA 5 1981	
FRANCE	UNCL	1981	5	YR	4								SPAIN LLHB AREA 5 1981	
GREECE	UNCL	1981	5	YR	73								SPAIN LLHB AREA 5 1981	
ITALY	LLHB	1981	5	YR	3002								SPAIN LLHB AREA 5 1981	
ITALY	HARP	1981	5	YR	412								SPAIN LLHB AREA 5 1981	
MALTA	UNCL	1981	5	YR	171								SPAIN LLHB AREA 5 1981	
SPAIN	LLHB	1981	5	YR	1120	39487	YES LL	ICCAT YR		LJ-F		457		
TUNISIE	UNCL	1981	5	YR	7								SPAIN LLHB AREA 5 1981	
TURKEY	UNCL	1981	5	YR	70								SPAIN LLHB AREA 5 1981	
TOTAL		1981	5		5707									5.0955
JAPAN	LLHB	1981	5	YR	1	29	YES LL	ICCAT Q		LJ-F			6 SAMPLING LEVEL AND CATCHES ARE SHOWN IN TABLE 3	

Table 4. (Continued)

ALGERIE	UNCL 1982	5	YR	870	DATA NOT AVAILABLE		SPAIN LLHB AREA 5 1982
CYPRUS	UNCL 1982	5	YR	124	DATA NOT AVAILABLE		SPAIN LLHB AREA 5 1982
GREECE	UNCL 1982	5	YR	552	DATA NOT AVAILABLE		SPAIN LLHB AREA 5 1982
ITALY	LLHB 1982	5	YR	2306	DATA NOT AVAILABLE		SPAIN LLHB AREA 5 1982
ITALY	HARP 1982	5	YR	318	DATA NOT AVAILABLE		SPAIN LLHB AREA 5 1982
MALTA	UNCL 1982	5	YR	158	DATA NOT AVAILABLE		SPAIN LLHB AREA 5 1982
SPAIN	LLHB 1982	5	YR	900	33412 YES LL ICCAT YR	LJ-F 1461	SPAIN LLHB AREA 5 1982
TUNISIE	UNCL 1982	5	YR	19	DATA NOT AVAILABLE		SPAIN LLHB AREA 5 1982
TURKEY	UNCL 1982	5	YR	40	DATA NOT AVAILABLE		SPAIN LLHB AREA 5 1982
TOTAL	1982	5		5297			5.8744
JAPAN	LLHB 1982	5	YR	5	84 YES LL ICCAT Q	LJ-F	0 SAMPLING LEVEL AND CATCHES ARE SHOWN IN TABLE 3
ALGERIE	UNCL 1983	5	YR	877	DATA NOT AVAILABLE		SPAIN LLHB AREA 5 1984
CYPRUS	UNCL 1983	5	YR	33	DATA NOT AVAILABLE		SPAIN LLHB AREA 5 1984
GREECE	UNCL 1983	5	YR	551	DATA NOT AVAILABLE		SPAIN LLHB AREA 5 1984
ITALY	LLHB 1983	5	YR	2375	DATA NOT AVAILABLE		SPAIN LLHB AREA 5 1984
ITALY	HARP 1983	5	YR	327	DATA NOT AVAILABLE		SPAIN LLHB AREA 5 1984
MALTA	UNCL 1983	5	YR	53	DATA NOT AVAILABLE		SPAIN LLHB AREA 5 1984
MOROCCO	LLHB 1983	5	YR	43	DATA NOT AVAILABLE		SPAIN LLHB AREA 5 1984
SPAIN	LLHB 1983	5	YR	1321	DATA NOT AVAILABLE		SPAIN LLHB AREA 5 1984
SPAIN	TRAP 1983	5	YR	1	DATA NOT AVAILABLE		SPAIN LLHB AREA 5 1984
TUNISIE	UNCL 1983	5	YR	15	DATA NOT AVAILABLE		SPAIN LLHB AREA 5 1984
TURKEY	UNCL 1983	5	YR	216	DATA NOT AVAILABLE		SPAIN LLHB AREA 5 1984
TOTAL	1983	5		5812			4.6758
JAPAN	LLHB 1983	5	YR	6	114 YES LL ICCAT Q	LJ-F	2 SAMPLING LEVEL AND CATCHES ARE SHOWN IN TABLE 3
ALGERIE	UNCL 1984	5	YR	884	DATA NOT AVAILABLE		SPAIN LLHB AREA 5 1984
CYPRUS	UNCL 1984	5	YR	72	DATA NOT AVAILABLE		SPAIN LLHB AREA 5 1984
FRANCE	UNCL 1984	5	YR	1	DATA NOT AVAILABLE		SPAIN LLHB AREA 5 1984
GREECE	UNCL 1984	5	YR	772	DATA NOT AVAILABLE		SPAIN LLHB AREA 5 1984
ITALY	UNCL 1984	5	YR	4193	DATA NOT AVAILABLE		SPAIN LLHB AREA 5 1984
ITALY	LLHB 1984	5	YR	2251	DATA NOT AVAILABLE		SPAIN LLHB AREA 5 1984
ITALY	GILL 1984	5	YR	1191	DATA NOT AVAILABLE		SPAIN LLHB AREA 5 1984
ITALY	TRAP 1984	5	YR	3	DATA NOT AVAILABLE		SPAIN LLHB AREA 5 1984
MALTA	UNCL 1984	5	YR	84	DATA NOT AVAILABLE		SPAIN LLHB AREA 5 1984
MOROCCO	LLHB 1984	5	YR	39	DATA NOT AVAILABLE		SPAIN LLHB AREA 5 1984
SPAIN	LLHB 1984	5	YR	1243	71185 YES LL ICCAT M	LJ-F 12528	SPAIN LLHB AREA 5 1984
SPAIN	TRAP 1984	5	YR	2	DATA NOT AVAILABLE		SPAIN LLHB AREA 5 1984
TUNISIE	UNCL 1984	5	YR	15	DATA NOT AVAILABLE		SPAIN LLHB AREA 5 1984
TURKEY	UNCL 1984	5	YR	95	DATA NOT AVAILABLE		SPAIN LLHB AREA 5 1984
TOTAL	1984	5	YR	10845			8.7249
JAPAN	LLHB 1984	5	YR	19	348 YES LL ICCAT Q	LJ-F	88 SAMPLING LEVEL AND CATCHES ARE SHOWN IN TABLE 3
ITALY1/2*	TYRRH1985	5	YR	4395	YES UNCL TYRR M	7653	ITALY TYRRHENIAN SAMPLE 1985 1/2 ITALIAN CATCH
CYPRUS	UNCL 1985	5	YR	30	DATA NOT AVAILABLE		ITALY TYRRHENIAN SAMPLE 1985
MALTA	UNCL 1985	5	YR	37	DATA NOT AVAILABLE		ITALY TYRRHENIAN SAMPLE 1985
TUNISIE	UNCL 1985	5	YR	61	DATA NOT AVAILABLE		ITALY TYRRHENIAN SAMPLE 1985
TURKEY	UNCL 1985	5	YR	190	DATA NOT AVAILABLE		ITALY TYRRHENIAN SAMPLE 1985

Table 4. (Continued)

TOTAL (L-FISH) 1985 MED M 4763

SPAIN	LLHB 1985	5	YR	1219	50756	YES	LL	ICCAT M	LJ-F	11067	
SPAIN	HAND 1985	5	YR	1				DATA NOT AVAILABLE			SPAIN LLHB AREA 5 1985
SPAIN	SURF 1985	5	YR	2				DATA NOT AVAILABLE			SPAIN LLHB AREA 5 1985
SPAIN	TRAP 1985	5	YR	3				DATA NOT AVAILABLE			SPAIN LLHB AREA 5 1985
SPAIN	TRAW 1985	5	YR	1				DATA NOT AVAILABLE			SPAIN LLHB AREA 5 1985
SPAIN	UNCL 1985	5	YR	1				DATA NOT AVAILABLE			SPAIN LLHB AREA 5 1985
ITALY 1/2*	UNCL 1985	5	YR	4395				DATA NOT AVAILABLE			SPAIN LLHB AREA 5 1985
ALGERIE	UNCL 1985	5	YR	830				DATA NOT AVAILABLE			SPAIN LLHB AREA 5 1985
GREECE	UNCL 1985	5	YR	740				DATA NOT AVAILABLE			SPAIN LLHB AREA 5 1985
FRANCE	UNCL 1985	5	YR	4				DATA NOT AVAILABLE			SPAIN LLHB AREA 5 1985
MOROCCO	LLHB 1985	5	YR	37				DATA NOT AVAILABLE			SPAIN LLHB AREA 5 1985
TOTAL (S-FISH) 1985 5 M 7293											
JAPAN	LLHB 1985	5	YR	20	286	YES	LL	ICCAT Q	LJ-F	71	SAMPLING LEVEL AND CATCHES ARE SHOWN IN TABLE 3

* LATER REVISED TO 4795.

ABBREVIATIONS:

For GEARS, standard ICCAT codes (See Statistical Bulletin).

LJ-F Lower jaw - fork length.
 E-F Eye - fork length.
 DWT Dressed weight (gilled, gutted, head off and fins off).
 RWT Round weight.

R.F. Raising factor.

Q Quarterly
 M Monthly

SEE FIGURE 1 FOR "AREA ICCAT"

Table 5. Estimated 1986 catches (MT) of swordfish, by 8 areas
 Prises d'espadon estimées (TM) en 1986 dans 8 zones.
 Capturas de pez espada (t) en 1986, en 8 áreas.

COUNTRY	GEAR	YR	AREA	TIME	CATCH (MT)	NO.	RE AD IF S	SIZE GEAR AREA TIME	#FISH MEAS. SAMPLE
CANADA	LL42	1985	2	II	718	16492	DATA NOT AVAILABLE		
USA	UNCL	1985	1,2,3	YR	50		YES 1X1 M	DWT	
USA	LL	1985	1,2,3	YR	2275		YES 1X1 M	DWT	
USA	HARF	1985	1,2,3	YR	15		YES 1X1 M	DWT	
VENEZUELA	LL	1986	3	YR	34		DATA NOT AVAILABLE		
TOTAL		1985	2		3140				
CHI-TAI	LL	1985	2+4		120		DATA NOT AVAILABLE		
CUBA	LL	1985	2+4	YR	200*		DATA NOT AVAILABLE		
JAPAN	LLH5	1985	2+4	YR	424		DATA NOT AVAILABLE		
KOREA	LLF8	1986	2+4	YR	16		DATA NOT AVAILABLE		
TOTAL		1985	2+4		750				
USA	LL	1986	4A	YR	2546		YES 1X1 M	DWT	
SPAIN	LL	1986	4A	YR	2300		DATA NOT AVAILABLE		
TOTAL			4A		4846				
LIBERIA	UNCL	1985	48	YR	24		DATA NOT AVAILABLE		
MOROCCO	LL	1985	43	YR	179		DATA NOT AVAILABLE		
PORT-MADE	BE	1985	43	YR	6*		DATA NOT AVAILABLE		
PORT-AZOR		1985	48		20*		DATA NOT AVAILABLE		
PORT-MAIN	PS	1985	48	YR	11		DATA NOT AVAILABLE		
PORT-MAIN	SURF	1985	43	YR	348		DATA NOT AVAILABLE		
PORT-MAIN	HAND	1985	43	YR	7		DATA NOT AVAILABLE		
SPAIN	LLH2	1986	43	YR	5700	?	NO LL ICCAT Q	LJ-F	?
SPAIN	TRAP	1985	43	YR	2		DATA NOT AVAILABLE		
SPAIN	PS	1986	43	YR	2		DATA NOT AVAILABLE		
USSR	LLM8	1986	48	YR	18		DATA NOT AVAILABLE		
TOTAL		1985	43		6316				
JAPAN	LLH2	1986	5	YR	8		DATA NOT AVAILABLE		
MOROCCO	LLH8	1986	5	YR	39		DATA NOT AVAILABLE		
ALGERIE	UNCL	1986	5	YR	800*		DATA NOT AVAILABLE		
CYPRUS	UNCL	1985	5	YR	30		DATA NOT AVAILABLE		
GREECE	UNCL	1986	5	YR	1110		DATA NOT AVAILABLE		
ITALY	UNCL	1986	5	YR	3500*		DATA NOT AVAILABLE		
MALTA	UNCL	1986	5	YR	39*		DATA NOT AVAILABLE		
MOROCCO	LLH8	1985	5	YR	39		DATA NOT AVAILABLE		
SPAIN	LLH8	1985	5	YR	1156		DATA NOT AVAILABLE		
SPAIN	HAND	1985	5	YR	2		DATA NOT AVAILABLE		
SPAIN	TRAW	1985	5	YR	1		DATA NOT AVAILABLE		
TUNISIE	UNCL	1985	5	YR	51		DATA NOT AVAILABLE		
TURKEY	UNCL	1985	5	YR	120		DATA NOT AVAILABLE		
TOTAL		1985	5		13025				
BRAZIL	LLH3	1986	6	YR	415		DATA NOT AVAILABLE		

Table 5. (Continued)

BRAS.JPN	LLFB	1986	6	YR	230*	DATA NOT AVAILABLE
URUGUAY	LLHB	1986	5	YR	1685	DATA NOT AVAILABLE
CHI-TAIW	LLFB	1986	6+7	YR	166	DATA NOT AVAILABLE
CUBA	LL	1986	6+7	YR	1230*	DATA NOT AVAILABLE
JAPAN	LLHB	1986	6+7	YR	1976	DATA NOT AVAILABLE
KOREA	LLFB	1986	6+7	YR	66	DATA NOT AVAILABLE
ANGOLA	SURF	1986	7	YR	228*	DATA NOT AVAILABLE
BENIN	GILL	1986	7	YR	39	DATA NOT AVAILABLE
GHANA	SURF	1986	7	YR	20*	DATA NOT AVAILABLE
S.AFRICA	LLHE	1986	7	YR	3	DATA NOT AVAILABLE
S.AFRICA	TRAWL	1986	7	YR	2	DATA NOT AVAILABLE
TOGO	UNCL	1986	7	YR	6	DATA NOT AVAILABLE
USSR	LLHB	1986	7	YR	60	DATA NOT AVAILABLE
TOTAL		1986	6+7		6199	

*Secretariat estimates.

Table 6. Swordfish catches (in number of fish) by area
 Prises d'espadon (en nombre de poissons), par zone.
 Capturas de pez espada (en número de peces) por área.

YEAR	AREAS 1-3	AREA 4A	AREA 4B	AREA 5	AREAS 6-7	TOTAL
IN #						
1973	89999	56451	93046	181295	32454	453245
1979	93675	49340	53933	157935	39075	394453
1980	129656	39993	81422	168667	50335	470083
1981	82861	29760	83889	201242	40296	438048
1982	95250	23639	91533	196393	82760	490576
1983	101042	28921	140363	333075	69954	673375
1984	95953	45918	107673	621594	122212	993353
1985	90938	76303	130463	327296 *	106490	731490
IN MT						
1986	3140	5576	6316	12585	6199	33316

*Estimate was made before the latest update of the 1985 figures and represent slight underestimates.

Table 7. Estimated catch in number of fish (C) and total number of fish sampled (N), by ICCAT areas
 Prise estimée en nombre de poissons (C) et nombre total de poissons échantillonnés (N), par zones ICCAT.
 Captura estimada en número de peces (C) y número total de peces muestreados (N), por zonas ICCAT.

A. JAPANESE LONGLINE

YEAR	AREAS (NORTH)										AREA (SOUTH)					
	1+2+3		4A		4B		5		TOTAL		6		7		TOTAL	
	N	C	N	C	N	C	N	C	N	C	N	C	N	C	N	C
1975	409	2540	555	5300	1574	16241	21	239	2559	24320	9	39	1042	7701	1051	7790
1976	626	3834	420	4575	1064	5138	46	241	2155	13868	0	0	63	1312	68	1312
1977	840	3835	354	4911	513	1672	40	85	1760	10553	8	18	562	3896	570	3914
1978	65	2092	295	4615	355	4794	1	31	715	11522	4	161	435	3704	439	3865
1979	54	1517	425	4405	208	2171	3	50	690	8143	1	14	388	8336	399	8350
1980	117	2251	666	7009	594	6397	14	23	1391	15680	208	2129	1151	19756	1359	21885
1981	83	3069	524	9520	1137	6660	6	19	1750	19277	0	4172	880	15751	890	19943
1982	121	1459	517	9036	223	10627	0	84	365	21256	54	2672	2632	42011	2696	44683
1983	195	1549	239	3193	356	3405	2	114	792	8265	34	965	936	22841	970	23806
1984	193	1876	536	4196	454	4813	88	343	1275	11233	6	956	2969	51099	2975	52055
1985	48	922	1034	7565	625	6309	71	286	1778	15082	228	7273	3559	50364	3787	53237

101

B. SPANISH LONGLINE

YEAR	AREA 4A		AREA 4D		AREA 4A+4B		AREA 5	
	N	C	N	C	N	C	N	C
1975			1104	42515	1104	42515		
1976			5089	3367	5089	3367	187	3249
1977			251	43016	251	43016	0	21855
1978			5115	50446	5115	50446	179	23855
1979			4798	33096	4798	33096	223	24657
1980			7119	60668	7119	60668	471	23447
1981			35144	65991	35144	65991	457	39487
1982			8520	65945	8520	65935	1461	33412
1983	1612	?	39317	?	40929	?	-	-
1984	2387	15543	20229	93636	22616	109229	12528	71186
1985	16725	20214	30404	102455	47179	132679	11067	50756

C. U.S. FISHERIES

YEAR	LONGLINE								HARPOON	
	AREA 1		AREA 2		AREA 3		AREA 4A		AREA 2	
	N	C	N	C	N	C	N	C	N	C
1979	22	471	8668	46921	0	0	0	287	7	4847
1979	2743	5436	27261	51809	0	0	1423	7064	603	4427
1980	8214	24240	137559	72450	0	0	5282	7100	340	5030
1981	3828	15156	28116	51247	0	0	2635	5672	339	4199
1982	2194	13840	146781	71422	0	0	6205	10143	260	822
1983	2607	11699	145463	73424	0	0	6371	10724	360	2519
1984	5658	12670	141928	72171	448	448	10112	16210	26	445
1985	6794	16254	143291	59419	5019	6725	13366	21965	94	265
1986	4556	14233	142752	51293	24038	24331	2985	24193	33	277

Table 8. Conversion equations reported on various measurements of swordfish
 Equations de conversion signalées sur plusieurs mesures d'espadon.
 Ecuaciones de conversión de diversas medidas de pez espada.

A=	B=	AREA	TIME	N	MIN	MAX	SOURCES	EQ #	SELECTED
LOWER JAW-FORK LENGTH TO ROUND WEIGHT									
$RWT(kg) = A * LJ-F(cm)^B$									
.30399E-05	3.2854	IBERICA	Q-1	1638	94 -	248	J.MEJUTO, SCRS/87/37	1	
.64328E-05	3.1291	IBERICA	Q-2	921	93 -	251	J.MEJUTO, SCRS/87/37	2	
.33816E-05	3.2532	IBERICA	Q-3	102	98 -	232	J.MEJUTO, SCRS/87/37	3	
.21258E-05	3.3666	IBERICA	Q-4	1388	95 -	247	J.MEJUTO, SCRS/87/37	4	
.34333E-05	3.2623	IBERICA	YR	4049	93 -	251	J.MEJUTO, SCRS/87/37	5	
.55224E-05	3.1576	N.C.W.ATL.	Q-2	1174	99 -	251	J.MEJUTO, SCRS/87/37	6	
.36186E-05	3.2458	N.C.W.ATL.	Q-3	1218	80 -	258	J.MEJUTO, SCRS/87/37	7	
.12032E-05	3.4585	N.C.W.ATL.	Q-4	177	110 -	253	J.MEJUTO, SCRS/87/37	8	
.42930E-05	3.2134	N.C.W.ATL.	YR	2569	80 -	253	J.MEJUTO, SCRS/87/37	9	AREA 4A
.1824 E-04	2.9950	SW ATL.	YR				CALC'D BASED SCRS/78/51	10	
.961669E-06	3.533	MEDIT.	YR	48	71 -	177	J.C.REY, SCRS/87/37	36	
.29833E-05	3.2623	AREA 4-B	YR	11410			CALC'D FROM J.MEJUTO-SCRS/87/37		AREA 4B
LOWER JAW-FORK TO DRESSED WEIGHT									
$DWT(Lbs.) = A * LJ-F(cm)^B$									
.1133E-04	3.1110	NW ATL.	FEB	178	122	206	S.TURNER, MIAMI WS 86/11	11	
.6152E-05	3.2380	NW ATL.	APR	22	125	209	S.TURNER, MIAMI WS 86/11	12	
.1791E-04	3.0220	NW ATL.	MAY	24	125	205	S.TURNER, MIAMI WS 86/11	13	
.2914W-05	3.3760	NW ATL.	JUN	35	121	207	S.TURNER, MIAMI WS 86/11	14	
.1311E-04	3.0770	NW ATL.	JUL	78	121	207	S.TURNER, MIAMI WS 86/11	15	
.2174E-05	3.4420	NW ATL.	AUG	39	121	203	S.TURNER, MIAMI WS 86/11	16	
.2715E-05	3.4110	NW ATL.	SEP	28	120	209	S.TURNER, MIAMI WS 86/11	17	
.8779E-05	3.1670	NW ATL.	OCT	21	124	209	S.TURNER, MIAMI WS 86/11	18	
.10123E-04	3.1378	NW ATL.	YR	551	82	287	S.TURNER, MIAMI WS 86/11	19	AREAS 1-3
$GG(kg) = A * LJ-F(cm)^B$									
.64338E-05	3.109	GUINEA	Q-1	1333	93 -	251	J.MEJUTO, SCRS/87/37	20	
.30415E-05	3.253	GUINEA	Q-2	742	92 -	266	J.MEJUTO, SCRS/87/37	21	
.29082E-05	3.271	GUINEA	Q-3	763	89 -	252	J.MEJUTO, SCRS/87/37	22	
.65265E-05	3.113	GUINEA	Q-4	762	95 -	242	J.MEJUTO, SCRS/87/37	23	
.43491E-05	3.188	GUINEA	YR	3600	89 -	266	J.MEJUTO, SCRS/87/37	24	AREA 7
.68566E-05	3.101	SENEGAL	Q-1	572	98 -	253	J.MEJUTO, SCRS/87/37	25	
.51250E-05	3.152	SENEGAL	Q-2	947	99 -	266	J.MEJUTO, SCRS/87/37	26	
.12197E-05	3.444	SENEGAL	Q-3	1016	88 -	249	J.MEJUTO, SCRS/87/37	27	
.16409E-05	3.381	SENEGAL	Q-4	1848	89 -	237	J.MEJUTO, SCRS/87/37	28	
.25608E-05	3.293	SENEGAL	YR	4383	88 -	266	J.MEJUTO, SCRS/87/37	29	
.29495E-05	3.271	CANARIAS	Q-1	839	86 -	239	J.MEJUTO, SCRS/87/37	30	
.24002E-05	3.315	CANARIAS	Q-2	554	90 -	238	J.MEJUTO, SCRS/87/37	31	
.20424E-05	3.346	CANARIAS	Q-3	657	84 -	226	J.MEJUTO, SCRS/87/37	32	
.10952E-05	3.467	CANARIAS	Q-4	928	87 -	246	J.MEJUTO, SCRS/87/37	33	
.185844E-5	3.363	CANARIAS	YR	2978	84 -	246	J.MEJUTO, SCRS/87/37	34	

Table 8. (Continued)

A=	B=	AREA	TIME	N	MIN	MAX	SOURCES	EQ # SELECTED
$DWT(kg) = A * LJ-F(cm)^B$								
.517 E-05	3.16	NE ATL.	YR	486	90 -	234	REY & GARCES, SCRS/78/87	35
.97 E-06	3.49	MEDIT.	YR	105	94 -	166	REY & GARCES, SCRS/78/87	37
.51392E-05	3.1110	NW ATL.	FEB	178	122	206	MIAMI WS 86/11 CONV'T'D	11
.27905E-05	3.2380	NW ATL.	APR	22	125	209	MIAMI WS 86/11 CONV'T'D	12
.81238E-05	3.0220	NW ATL.	MAY	24	125	205	MIAMI WS 86/11 CONV'T'D	13
.13218E-05	3.3760	NW ATL.	JUN	35	121	207	MIAMI WS 86/11 CONV'T'D	14
.59466E-05	3.0770	NW ATL.	JUL	78	121	207	MIAMI WS 86/11 CONV'T'D	15
.98611E-06	3.4420	NW ATL.	AUG	39	121	203	MIAMI WS 86/11 CONV'T'D	16
.12315E-05	3.4110	NW ATL.	SEP	28	120	209	MIAMI WS 86/11 CONV'T'D	17
.39821E-05	3.1670	NW ATL.	OCT	21	124	209	MIAMI WS 86/11 CONV'T'D	18
.45917E-05	3.1370	NW ATL.	YR	551	82	287	MIAMI WS 86/11 CONV'T'D	19
.124 E-04	3.04	SW ATL.	YR				ANDRIM et al SCRS/78/51	38 AREA 6
.5791E-05	3.16	MEDIT.	YR	462	64 -	205	G.DE METRIO, P.MEGALOFONO- IN PRESS	39 AREA 5
EYE-FORK LENGTH TO DRESSED WEIGHT								
$DWT(Lbs.) = A * E-F(cm)^B$								
.2849E-04	3.0185	NW ATL.	YR	119	91	221	S.TURNER, MIAMI WS 86/11	
$DWT(kg.) = A * E-F(cm)^B$								
.12923E-04	3.0185	NW ATL.	YR	119	91	221	MIAMI WS 86/11 CONV'T'D	
TOTAL LENGTH TO DRESSED WEIGHT								
$DWT(Lbs.) = A * TL(cm)^B$								
.3771E-05	3.0742	NW ATL.	YR	117	155	380	S.TURNER, MIAMI WS 86/11	
$DWT(kg.) = A * TL(cm)^B$								
.17105E-05	3.0742	NW ATL.	YR	117	155	380	MIAMI WS 86/11 CONV'T'D	
DRESSED WEIGHT TO LOWER JAW-FORK LENGTH								
$LJ-F(cm) = A * DWT(Lbs.)^B$								
44.2237	.29257	NW ATL.	YR	551	4	473	S.TURNER, MIAMI WS 86/11	
DRESSED WEIGHT TO EYE-FORK LENGTH								
$EFL(cm) = A * DWT(Lbs.)^B$								
36.10826	.30622	NW ATL.	YR	117	14	345	S.TURNER, MIAMI WS 86/11	
DRESSED WEIGHT TO TOTAL LENGTH								
$TL(cm) = A * DWT(Lbs.)^B$								
68.18065	.29126	NW ATL.	YR	117	14	345	S.TURNER, MIAMI WS 86/11	

Table 8. (Continued)

A=	B=	AREA	TIME	N	MIN	MAX	SOURCES	EQ # SELECTED
----	----	------	------	---	-----	-----	---------	---------------

EYE-FOK LENGTH TO LOWER JAW-FOK LENGTH

$$LJ-F(cm) = A + B * E-F(cm)$$

7.821534	1.0897	E.ATL+MED.	YR	251		REY & GARCES, SCRS/78/87
----------	--------	------------	----	-----	--	--------------------------

ROUND WEIGHT TO DRESSED WEIGHT

$$DWT(kg) = A * RWT(kg)^B$$

.8009	1.015	SW ATL.	YR	127		AMORIM et al SCRS/78/51
.75	1.04	NE ATL.	YR	40		AMORIM et al SCRS/78/51
.75	1.00	NW ATL.	YR			U.S.A.
.760	1.00	NE ATL.	YR			SPAIN

$$GG = A * RWT^B$$

0.8772	1.00					SPAIN
--------	------	--	--	--	--	-------

AREAS

GUINEA	5°N-10°N, 5°W-30°W
SENEGAL	10°N-25°N, east of 30°W
CANARIAS	25°N-35°N, east of 30°W
IBERICA	35°N-45°N, east of 30°W
N.C.W. ATL.	30°N-50°N, 30°W-50°W

Table 9. Swordfish catch (MT)/sampling rate (‰) in numbers of swordfish in the North Atlantic, except Mediterranean
 Prises d'espadon (TM)/taux d'échantillonnage (‰) en Atlantique nord, sauf Méditerranée.
 Tasa de muestreo (‰) de capturas de pez espada (t) en el Atlántico Norte, excepto Mediterráneo.

GRAND TOTAL (MT)	11,400	11,756	13,119	10,759	12,036	14,233	12,613	13,950	
SAMPLING RATE (%)	8.8	21.1	24.4	39.6	29.5	35.9	31.4		
	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986
China-Taiwan	126	260	103	140	200	209	126	117	121
Cuba	281	128	278	227	254	410	206	162	
Korea	634	303	284	136	198	53	257	59	16
Panama	76	26							
USSR	20	10	21		69		16	13	18
Sub-total	1,137	727	686	503	721	672	605	351	
Japan	580	439	770	991	1,009	400	538	746	
TOTAL	1,717	1,166	1,456	1,494	1,730	1,072	1,143	1,097	
Jpn sam.rate (%)	6.2	8.5	8.9	9.1	4.1	9.6	11.4	11.8	
Jpn Gr's sam.r (%)	2.1	3.2	4.7	6.0	2.4	3.6	5.4	8.0	
Canada LL	2,314	2,970	1,794	542	542	960	465	550	714
UNCL			91	19					
HP					12	128	34	35	
Spain LL									8,000
Venezuela	46	182	192	24	25	35	23	51	84
Sub-total	2,360	3,152	2,077	585	579	1,123	522	636	
U.S.A.	3,684	4,619	5,625	4,530	5,071	4,800	4,538	4,618	4,900
TOTAL	6,044	7,771	7,702	5,115	5,650	5,923	5,060	5,254	
USA sam.rate (%)	16.3	45.7	47.8	45.5	57.7	57.4	57.1	67.0	65.0
USA Gr's.r. (%)	9.9	27.2	34.9	40.3	51.8	46.5	51.2	58.9	
Liberia			5	38	34	53		24	24
Moroc-LL,TR,SURF	11	208	136	124	91	129	81	137	178
Portugal	17	29	15	13	11	9	14	22	
Sub-total	28	237	151	137	102	138	95	159	
Spain (G.Guinea)	3,611	2,582	3,810	4,013	4,554	7,100	6,315	7,440	8,004
TOTAL	3,639	2,819	3,961	4,150	4,656	7,238	6,410	7,599	
Spn sam.rate (%)	10.1	12.6	11.7	52.5	12.9	32.6	20.7		
Spn Gr's s.r. (%)	10.0	11.5	11.3	50.8	12.6	32.0	20.4		

Table 10. Swordfish catch (MT)/sampling rate (‰) in the south Atlantic
 Prises d'espadon (TM)/taux d'échantillonnage (‰) en Atlantique sud
 Tasa de muestreo (‰) de capturas de pez espada (t) en el Atlántico Sur.

GRAND TOTAL (MT)	2,275	2,583	4,476	2,934	5,881	5,364	8,165	8,496	?
SAMPLING RATE (%)	6.1	9.1	17.6	15.7	11.0	10.1	6.5	9.9	?
	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986
Argentina LL, UNCL	4				20			361	31
Brazil Surf	5	1	3	1	1				
Brazil-Japan LL	155	173	351	213	364	283	122	148	
Uruguay LL				115	663	1,450	2,464	1,695	1,685
Sub-total	204	174	354	329	1,048	1,743	2,586	2,194	4,039
Brazil LL	138	213	1,125	405	614	471	341	227	?
TOTAL	342	387	1,479	734	1,662	2,214	2,927	2,421	
BRZ.LL sam.r. (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	
Gr's sam.r. (%)	40.4	55.0	76.1	55.2	36.9	21.3	11.6	9.3	
Benin				18	24		86	50	39
Ghana			110	5	55	5	23	20	?
Nigeria						83	69		
Togo								6	6
Sub-total			110	23	79	88	178	116	?
Spain (G. Guinea)								411	
TOTAL			220	46	158	176	356	643	?
Spain-G. Guinea-LL sam.rate (%)								92	?
Gr's sam.rate (%)	0	0	0	0	0	0	0	72	?
Chi-Taiwan	481	994	540	405	400	201	153	215	166
Cuba	319	272	316	147	432	818	1,161	1,301	
Korea	699	303	399	311	486	409	149	285	65
S. Africa-LL, TR		28	31	9	3	7	29	8	5
USSR-LL, PS, Surf	161	70	154	40	26	46	158	60	?
Sub-total	1,660	1,667	1,440	913	1,347	1,481	1,650	1,869	?
Japan LL	273	529	1,337	1,241	2,714	1,493	3,232	3,563	?
TOTAL	1,933	2,196	2,777	2,154	4,061	2,974	4,882	5,432	?
Jpn LL sam.r (%)	11.4	4.7	6.2	4.4	6.0	4.1	5.7	6.5	?
Gr's sam.rate (%)	0.14	1.1	3.0	2.5	0.7	2.1	3.8	4.3	?

BRAZIL

SPAIN

JAPAN

Table 11. Swordfish sample coverage in size data for the Mediterranean (in MT)

Couverture d'échantillonnage de l'espadon en données de taille pour la Méditerranée (TM).

Cobertura de muestreo de pez espada en datos de talla para el Mediterráneo.

	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986
Algeria	320	521	650	760	870	877	884	890	890
Cyprus	91	108	79	88	124	33	72	80	80
France			5	4			1	4	
Greece				73	552	551	772	740	1,110
Italy	4,023	3,509	3,699	3,414	2,624	2,702	7,638	8,789	8,790
Malta	121	135	198	171	158	53	84	37	99
Morocco	172					43	39	37	99
Spain	720	800	750	1,120	900	1,322	1,245	1,227	1,159
Tunisia				7	19	15	15	61	61
Turkey	20	44	13	70	40	216	95	190	190
TOTAL	5,467	5,117	5,394	5,707	5,287	5,812	10,845	12,055	12,478
SAMPLING RATE:									
SPAIN (%)	0.75	0.90	2.01	1.16	4.37	0.00	17.60	21.80	
ITALY (%)								?	
TOT.SAM.RATE (%)	0.10	0.14	0.28	0.23	0.74	0.00	2.02	2.22	

Table 12. CPUE data from the Italian fishery in the Mediterranean, by gear for 1985/1986
Données de CPUE de la pêche italienne en Méditerranée, par engin, pour 1985/1986.
Datos de CPUE de la pesquería italiana en el Mediterráneo, por arte, 1985-1986.

	April	May	June	July	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
HARPOON (kg/day) (round weight)									
1985	19.67	30.51	47.55	39.59	16.44	4.94			
1986	--	33.05	25.15	13.78	21.07	3.83			
GILLNET (Offshore) (kgx100 m) (guttet weight)									
1985	0.55	0.76	1.05	0.41	0.56				
1986	0.10	0.36	1.28	1.50	1.16				
GILLNET (Coastal fishery) (kgx100 m) (guttet weight)									
1985	1.10	0.35	0.46	0.30	0.21				
1986	0.10	0.39	0.50	0.28	n.d.				
LONGLINE (kgx100 hooks) (guttet weight)									
1985	--	2.87	4.00	5.01	6.45	7.04	8.2	5.21	1.15
1986	--	5.55	2.23	4.81	3.65	2.85	2.04	5.94	5.56

Table 13. Estimated size at age and growth rates from the Berkeley and Houde (1983) and mark-recapture (SCRS/86/25) equations

Taux estimés de taille à un âge donné et croissance à partir des équations de Berkeley et Houde (1983) et de marquage-recapture (SCRS/86/25).

Tasas de tallas estimadas a una edad dada y crecimiento, a partir de las ecuaciones de Berkeley y Houde (1983) y de marcado-recaptura (SCRS/86/25).

AGE(S)	GROWTH EQUATIONS			
	Mark-recapture Growth	Hard-part growth		
		All	Male	Female
Size (cm) at age				
0	61.0	77.5	71.4	74.0
1	94.1	99.5	97.2	98.0
2	125.9	119.2	118.5	119.9
3	153.0	137.0	136.0	139.7
Growth rates (cm/yr)				
0-1	33.1	22.0	25.8	24.0
1-2	31.8	19.7	21.3	21.9
2-3	27.1	17.8	17.5	19.8

Table 14. Swordfish catch-at-age in the western North Atlantic (areas 1 to 3 in SCRS/87/17, Fig. 1) in 1978-1985.

Age 15 + refers to fish that were 15 or more years old

Prises d'espadon à un âge donné en Atlantique nord-ouest (zones 1 à 3 dans le SCRS/87/17, Fig. 1) en 1978-

1985. Age 15 + se réfère aux poissons d'âge 15 ou plus.

Capturas de pez espada a una edad dada en el Atlántico noroeste (áreas 1 a 3 en SCRS/87/17, Fig. 1) en 1978-85.

La edad 15 + se refiere a peces de 15 años de edad o más.

AGE	NUMBER OF CATCH							
	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
0	529	1669	5263	3149	7516	6482	7159	8028
1	6511	13345	29667	13616	20410	27132	29153	25139
2	21209	22972	36824	24548	24836	23012	26828	25720
3	24570	20030	23785	15368	17213	16308	14293	14958
4	15057	12734	13660	9045	9503	10620	7664	7347
5	9349	7590	7575	5700	5099	6179	4031	3638
6	4349	4046	3804	3347	2580	3208	2036	1792
7	2131	2175	2082	1912	1766	1755	1064	992
8	884	1560	1271	1263	932	1251	648	610
9	744	808	586	671	650	699	353	347
10	442	484	415	429	343	372	233	196
11	281	291	267	222	191	197	154	114
12	150	313	223	206	163	211	119	115
13	0	15	20	16	37	33	14	16
14	216	267	177	130	98	149	51	50
15+	3576	5376	4016	4232	3914	3427	2153	1375
total	89993	93675	129656	83861	95250	101042	95953	90938

Table 15. Swordfish catch-at-age in the central North Atlantic (area 4-A in SCRS/87/17, Fig. 1) in 1978-1985. Age

15 + refers to fish that were 15 or more years old

Prises d'espadon à un âge donné de l'Atlantique central nord (zone 4-A du SCRS/87/17, Fig. 1) en 1978-

1985. Age 15 + se réfère aux poissons d'âge 15 ou plus.

Capturas de pez espada a una edad dada en el Atlántico Norte central (área 4-A del SCRS/87/17, Fig. 1) 1978-85.

La edad 15 + se refiere a peces de 15 años de edad o más.

AGE	NUMBER OF CATCH							
	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
0	105	71	292	4	229	316	1064	851
1	2542	3159	4157	1254	1498	2259	5584	6838
2	10363	8937	9400	7673	8189	5976	13914	22443
3	16340	12460	10406	8284	9320	9391	12770	22477
4	13229	5107	5939	6276	6209	4360	6554	12353
5	5604	5323	4178	2317	2073	2634	2817	5168
6	2492	2909	1698	1344	1135	1049	1141	2343
7	1505	1702	1008	539	1159	460	573	1153
8	368	737	465	263	562	243	265	604
9	1149	567	351	169	401	153	164	379
10	646	409	221	126	166	83	111	206
11	426	188	161	68	164	42	63	124
12	14	167	66	59	82	42	69	91
13	0	18	5	13	11	10	12	12
14	21	149	44	28	16	15	30	56
15+	1946	3896	1608	1341	2427	782	767	1405
total	56451	49840	39993	29760	33639	28921	45918	76506

Table 16. Swordfish catch-at-age in the eastern North Atlantic (area 4-B in SCRS/87/17, Fig. 1) in 1978-1985. Age 15 + refers to fish that were 15 or more years old

Prises d'espadon à un âge donné de l'Atlantique nord est (zone 4-B du SCRS/87/17, Fig. 1) en 1978-1985.

Age 15 + se réfère aux poissons d'âge 15 ou plus.

Capturas de pez espada a una edad dada en el Atlántico Norte oriental (área 4-B en SCRS/87/17, Fig. 1) 1978-85.

La edad 15 + se refiere a peces de 15 años de edad o más.

AGE	NUMBER OF CATCH							
	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
0	890	1296	3122	3718	1495	4386	4429	4722
1	6133	7971	11094	12262	8250	24163	24808	24725
2	13842	12458	17188	19763	16239	36697	27404	36176
3	19453	11807	19109	22089	25559	36886	29161	32696
4	17261	8481	11761	12413	18987	21021	16971	16727
5	10391	4866	6017	5049	7780	8359	6981	7066
6	5746	2462	4349	2954	4023	4002	2942	3409
7	4006	1095	2321	1689	2560	1530	1479	1650
8	1324	552	917	787	1109	752	777	838
9	2135	567	964	458	790	485	462	530
10	1604	332	670	280	399	236	241	278
11	933	148	341	147	303	134	122	129
12	299	65	153	126	191	76	114	82
13	230	0	71	50	47	28	60	29
14	150	65	83	82	85	52	61	57
15+	8644	1770	3264	2924	3653	1578	1361	1352
total	93046	53333	91432	83589	91523	140383	107673	130466

Table 17. Swordfish catch-at-age in the Mediterranean Sea in 1978-1985. Age 15 + refers to fish that were 15 or more years old

Prises d'espadon à un âge donné en Méditerranée en 1978-1985. Age 15+ se réfère aux poissons d'âge 15 ou plus.

Capturas de pez espada a una edad dada en el Mediterráneo en 1978-1985. La edad 15+ se refiere a peces de 15 años de edad o más.

AGE	NUMBER OF CATCH							
	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985 *
0	15171	26883	12163	42262	10209	172433	321755	113598
1	82150	70083	68378	74939	100216	106070	137924	165143
2	51024	34691	60859	52921	67330	35390	66054	34496
3	23825	18487	16468	14801	12935	12285	22943	9887
4	8114	4383	7315	12510	4914	6060	11323	3153
5	0	1278	1384	718	383	521	977	576
6	0	142	505	1352	27	134	255	168
7	0	710	857	350	103	89	171	107
8	0	568	0	0	0	11	25	70
9	606	425	225	0	81	5	11	41
10	404	284	144	0	54	1	2	39
11	0	0	0	0	0	14	22	3
12	0	0	0	0	0	12	29	0
13	0	0	0	0	0	3	8	0
14	0	0	0	0	0	11	21	0
15+	0	0	373	383	135	37	77	16
total	151295	157935	158665	201242	196393	333075	621596	327296

*After the analysis, the catch data were modified slightly upwards.

Une fois l'analyse faite, les données de prise ont légèrement été modifiées à la hausse.

Tras los análisis, los datos de captura fueron ligeramente modificados a la alta.

Table 18. Swordfish catch-at-age in the south Atlantic (areas 6 & 7 in SCRS/87/17, Fig. 1) in 1978-1985. Age 15 + refers to fish that were more than 15 years old
 Prises d'espadon à un âge donné de l'Atlantique sud (zones 6 & 7 du SCRS/87/17, Fig. 1) en 1978-1985. Age 15 + se réfère aux poissons de plus de 15 ans.
 Capturas de pez espada a una edad dada en el Atlántico Sur (áreas 6 y 7 en SCRS/87/17, Fig. 1) en 1978-85. La edad 15 + se refiere a peces de más de 15 años de edad.

AGE	NUMBER OF CATCH							
	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
0	260	279	229	565	1399	1026	6506	300
1	1109	1132	1037	1912	6731	8548	17533	4859
2	1225	4879	3496	2739	14591	10799	22116	13265
3	1579	9317	9534	5112	21918	14357	22943	27847
4	3390	6507	9080	7414	15336	14072	20675	28807
5	7130	4817	12049	6388	12293	13296	13677	15139
6	5039	3137	8112	4275	4979	4140	7712	5707
7	2653	2114	3002	2075	2385	1865	3419	3373
8	599	1032	796	1741	824	175	1395	1427
9	1447	1400	711	1096	728	420	1149	973
10	756	695	470	611	501	305	687	604
11	779	867	265	610	259	188	596	363
12	210	332	51	269	131	14	218	100
13	105	90	80	110	132	3	225	143
14	2	4	2	2	6	4	11	17
15+	6173	2473	1423	5376	1546	747	3350	3567
total	32454	39075	50335	40296	83760	69954	122212	106490

Table 19. Estimated size at age from the mark-recapture growth equations and the change in size at age. Sizes are lower jaw fork length (LJ-FL) in cm. and dressed weight (DWT) in kg.

Données estimées de prise à un âge donné à partir des équations de croissance de marquage-recapture et les changements de taille à un âge donné. Les tailles sont la longueur maxillaire fourche (LMF) en cm et le poids manipulé (DWT) en kg.

La talla estimada a una edad dada de ecuaciones de crecimiento de marcado recaptura y el cambio de talla a una edad dada. Las tallas son mandíbula inferior - longitud horquilla (LJ - FL) en cm. y peso manipulado (DWT) en kg.

AGE	SIZE AT AGE		CHANGE IN SIZE	
			Age _i	to Age _{i+1}
	LJFL	DWT	LJFL	DWT
0	61.0	1.4		
1	94.1	6.0	33.2	4.6
2	125.9	16.2	31.8	10.2
3	153.0	31.6	27.1	15.4
4	174.3	49.3	21.3	17.8
5	190.3	66.5	15.9	17.2
6	201.8	81.3	11.5	14.8
7	209.8	92.9	8.1	11.7
8	215.4	101.7	5.6	8.7
9	219.3	108.0	3.8	6.3
10	221.9	112.4	2.6	4.4
11	223.6	115.5	1.8	3.1
12	224.8	117.6	1.2	2.1
13	225.6	119.1	0.8	1.4
14	226.2	120.0	0.5	1.0
15	226.5	120.7	0.4	0.7

Table 20. Number of swordfish tagged in the eastern Atlantic by Spain.

Nombre d'espadons marqués par l'Espagne en Atlantique est.

Número de ejemplares de pez espada marcados en el Atlántico oriental por España.

Rango lat. marcado	A Ñ O S						
	1981	1982	1983	1984	1985	1986	TOTAL
50-230N	51*	--	5	--	3*	7	66
330-460N	--	--	--	19	52	53	<u>124</u> 190

*Double tag./Marque double./Doble marca.

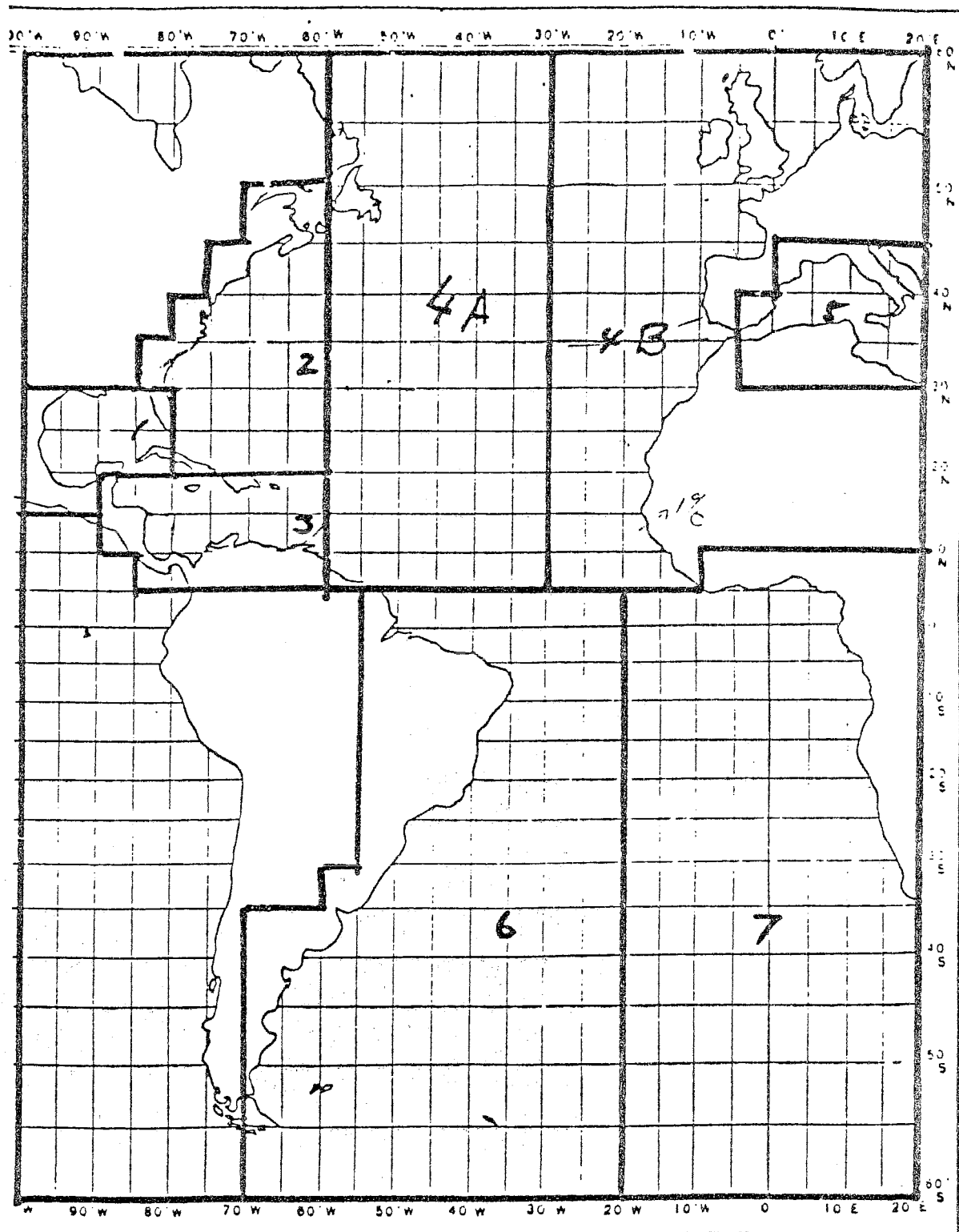


Fig.1 Swordfish areas agreed upon by Workshop members for initial data preparations.
 Zones d'espadon accordées par les membres des Journées d'étude pour la préparation des données préliminaires.
 Zonas de pez espada acordadas por los miembros de las Jornadas de Trabajo para la preparación de datos preliminares.

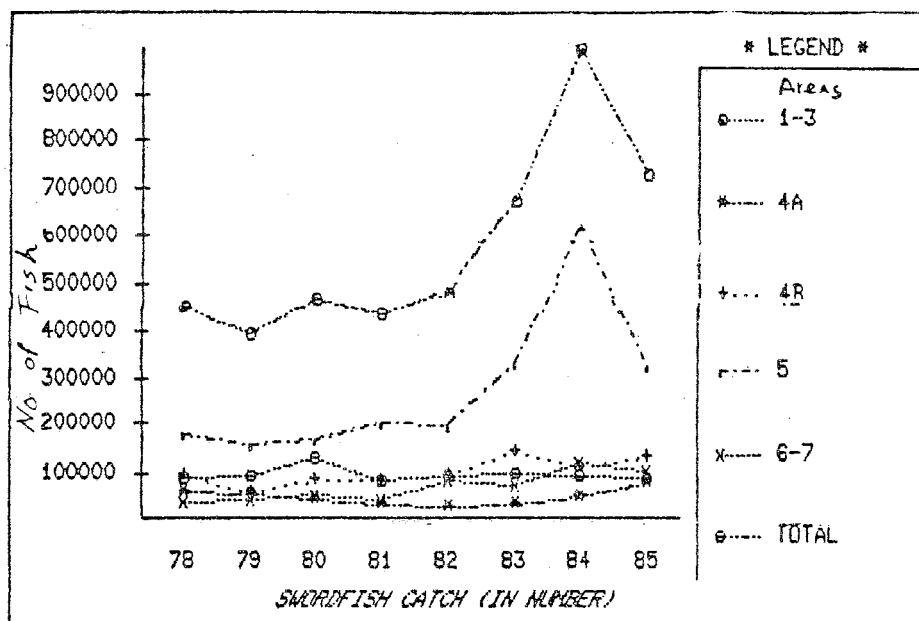


Fig. 2 Estimated total number of fish in catch by area. (Area 5 catch for 1985 was calculated using the data before recent update and therefore it is slightly underestimated).
 Prise globale estimée par zone. (Les prises de la zone 5 pour 1985 ont été calculées en utilisant les données avant la récente mise à jour; elles sont donc légèrement sous-estimées).

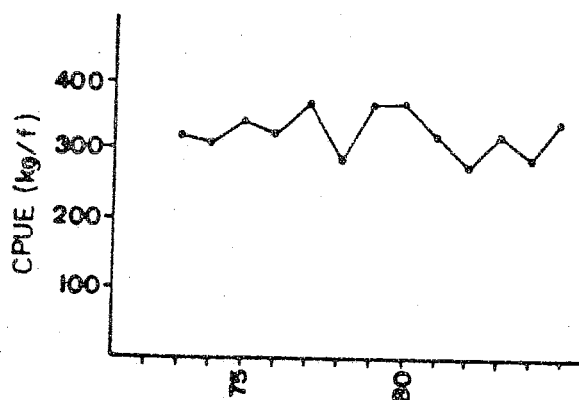


Fig. 3 Historical data series of CPUE of the Spanish fleet which fishes in the Atlantic. (CPUE equals kg (round weight divided by 1,000 hooks).
 Séries de données historiques de CPUE de la flottille espagnole qui pêche en Atlantique. (CPUE égale kg (poids manipulé divisé par 1.000 hameçons).
 Serie de datos históricos de CPUE de la flota española que faena en el Atlántico. (La CPUE igual a kg (peso manipulado dividido por 1.000 anzuelos).

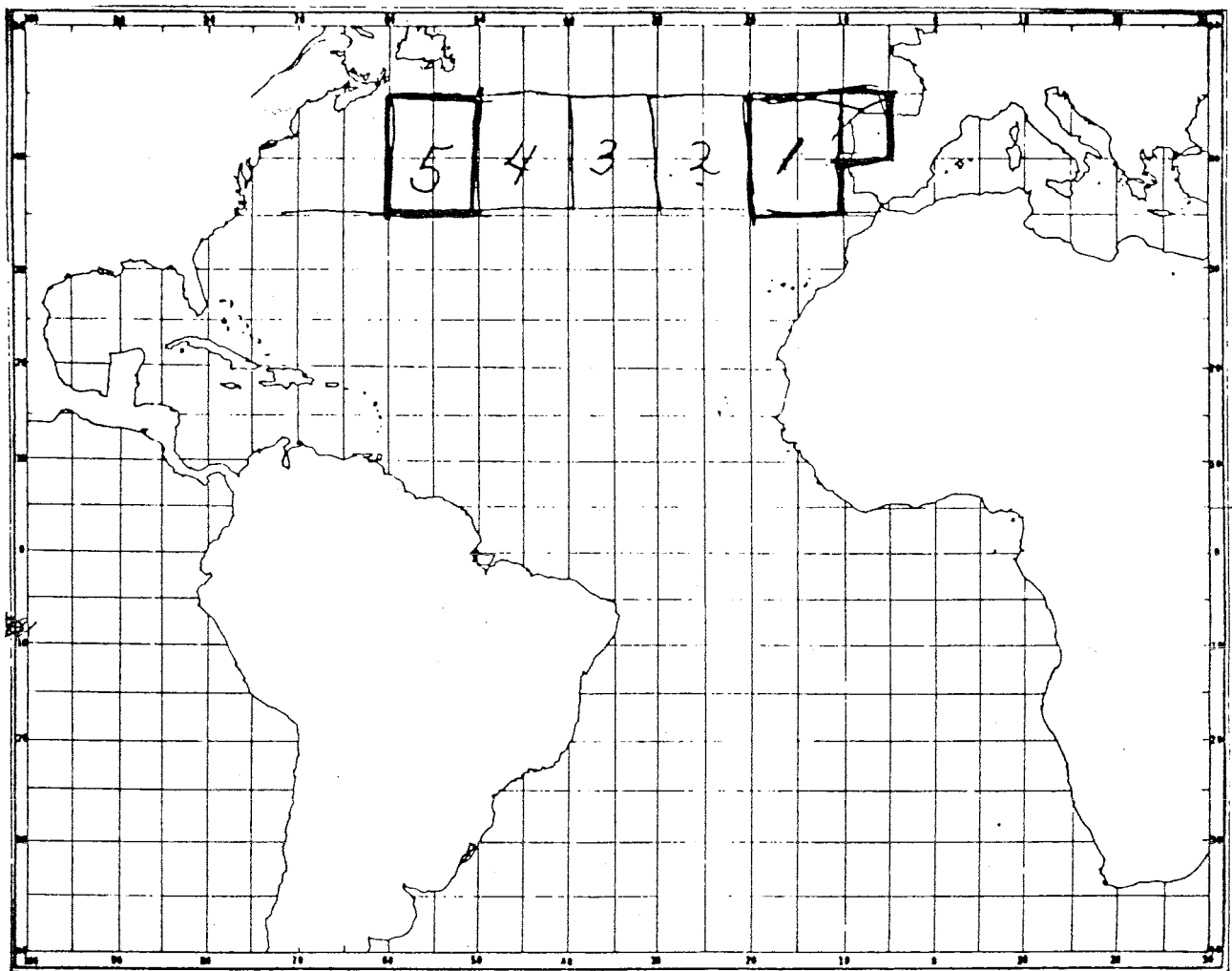


Fig. 5 Areas used to develop standardized CPUE indices for Spanish longline data from 1982 to 1985.
 Zones utilisées pour développer des indices standards de CPUE pour les données de la flottille palangrière espagnole de 1982 à 1985.
 Areas empleadas para desarrollar índices estandarizados de CPUE para los datos de la flota palangrera española de 1982 a 1985.

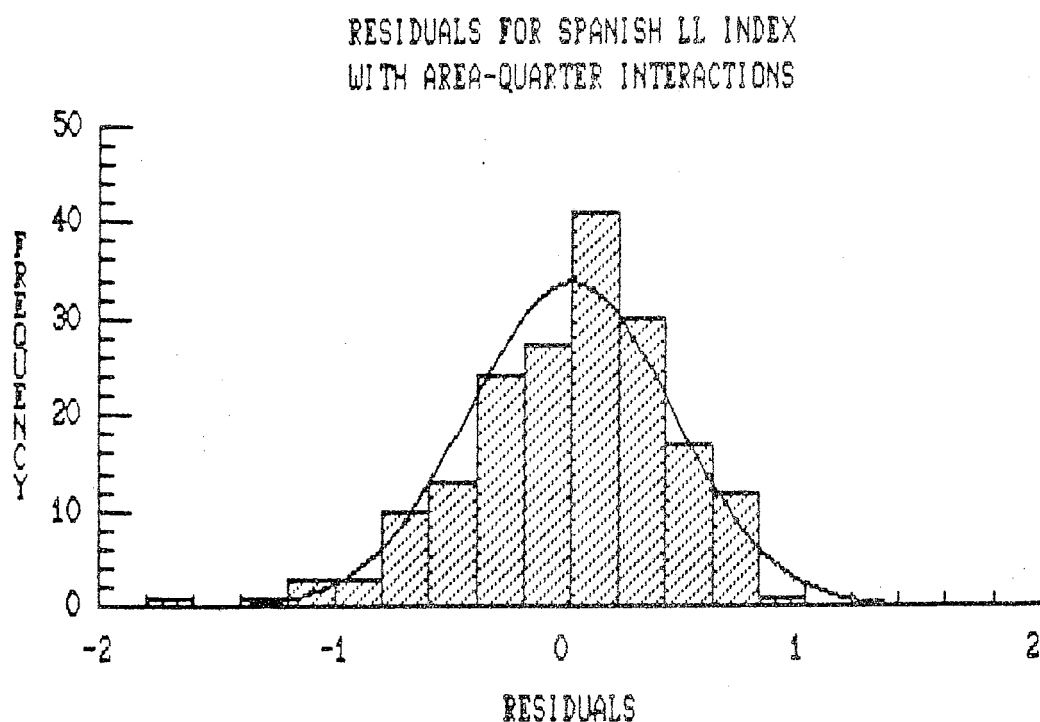
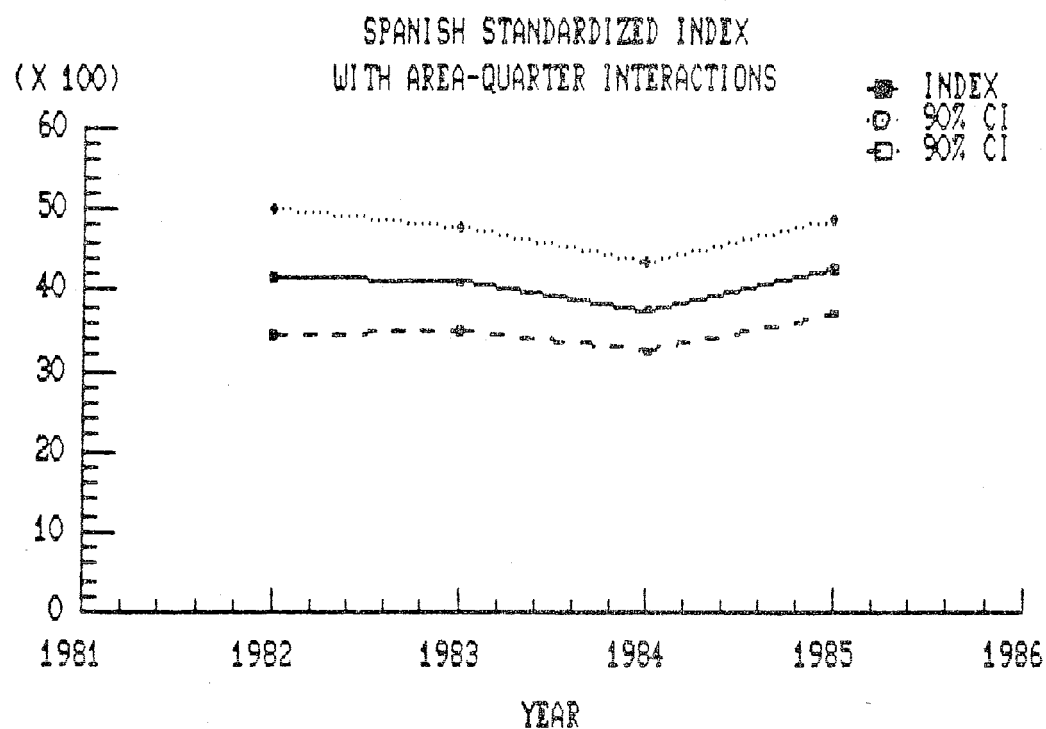


Fig 6-7 Spanish standardized CPUE index with year, area, quarter, and area-quarter interactions (top) and a plot of the residuals from that model.

Indice standard de la CPUE espagnole avec des interactions année, zone, trimestre et zone-trimestre (partie supérieure) et un graphique des résidus provenant de ce modèle.

Indice estandarizado de la CPUE española con interacciones de año, zona, trimestre y zona-trimestre (parte superior), y un gráfico de los residuos resultantes de ese modelo.

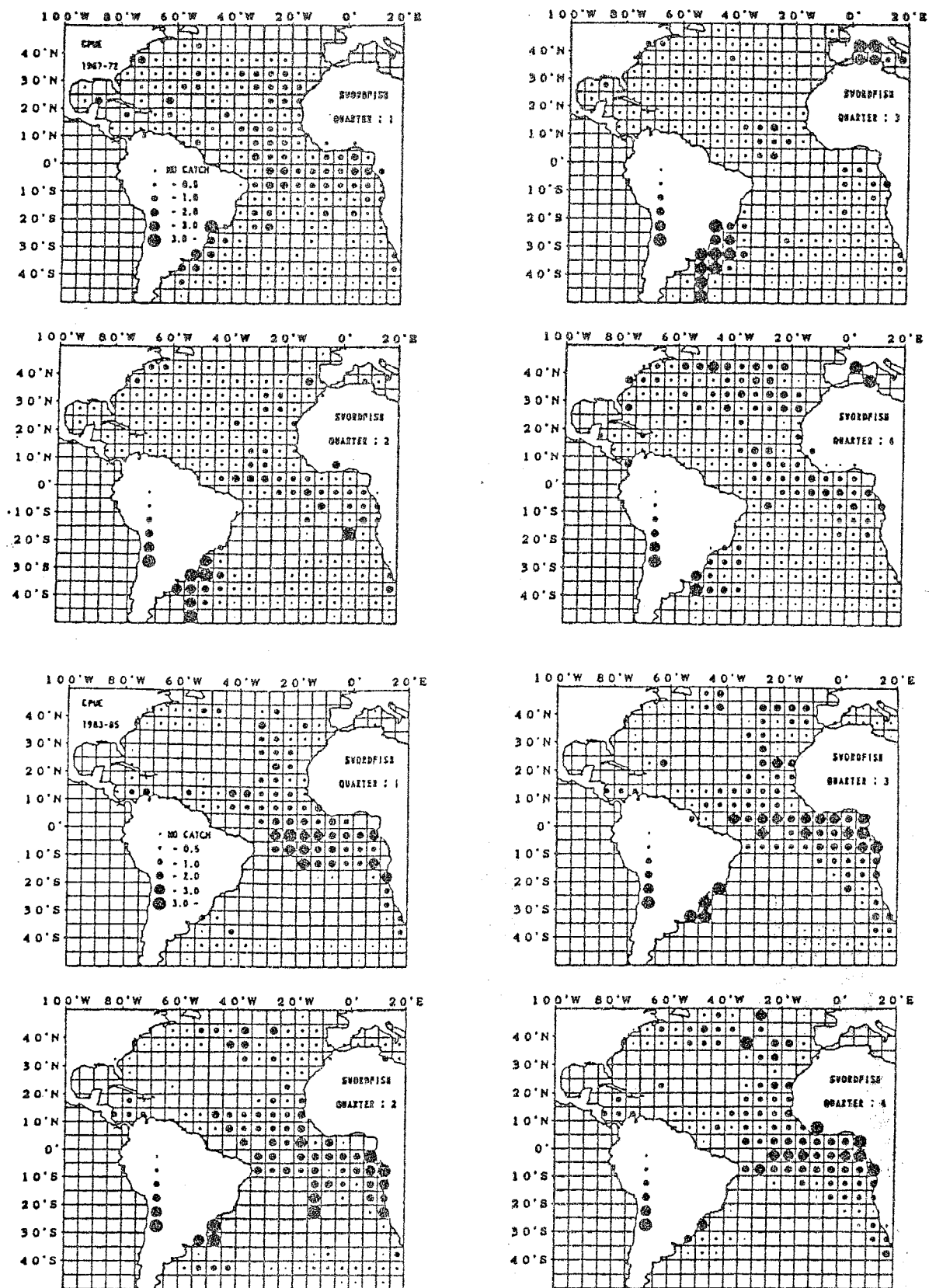


Fig. 8 Quarterly distribution of average hook rate (number of fish/1.000 hooks) in Atlantic swordfish caught by Japanese longline boats from 1969 to 1972 (top) and from 1983 to 1985 (bottom).
 Distribution trimestrielle du taux moyen d'hameçons (nombre de poissons/1.000 hameçons) de l'espadon atlantique capturé par les palangriers japonais de 1969 à 1972 (partie supérieure) et de 1983 à 1985 (partie inférieure).
 Distribución trimestral de la tasa media de anzuelos (número de peces/1.000 anzuelos) del pez espada atlántico capturado por palangreros japoneses de 1969 a 1972 (parte superior) y de 1983 a 1985 (parte inferior).

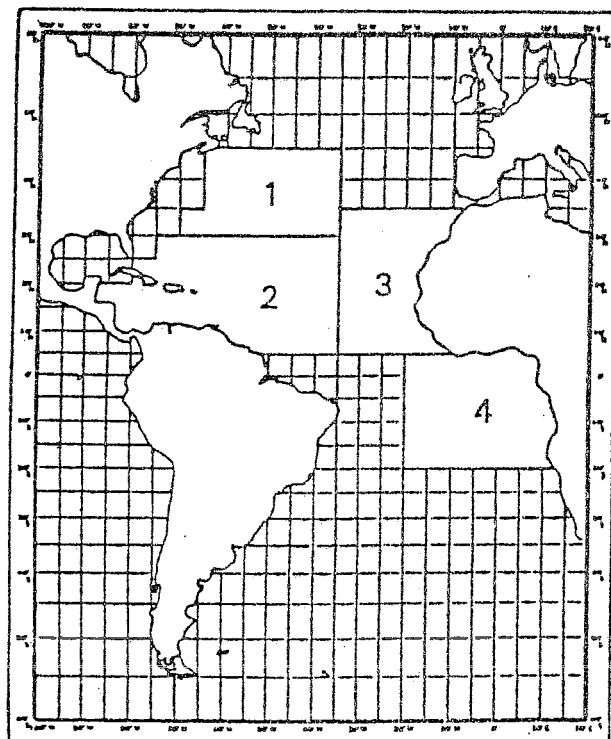


Fig. 9 Division of modal areas used for the present study on Atlantic swordfish.
 Division des zones modales utilisée pour cette étude sur l'espadon atlantique.
 División de zonas modales utilizadas para el actual estudio sobre el pez espada del Atlántico.

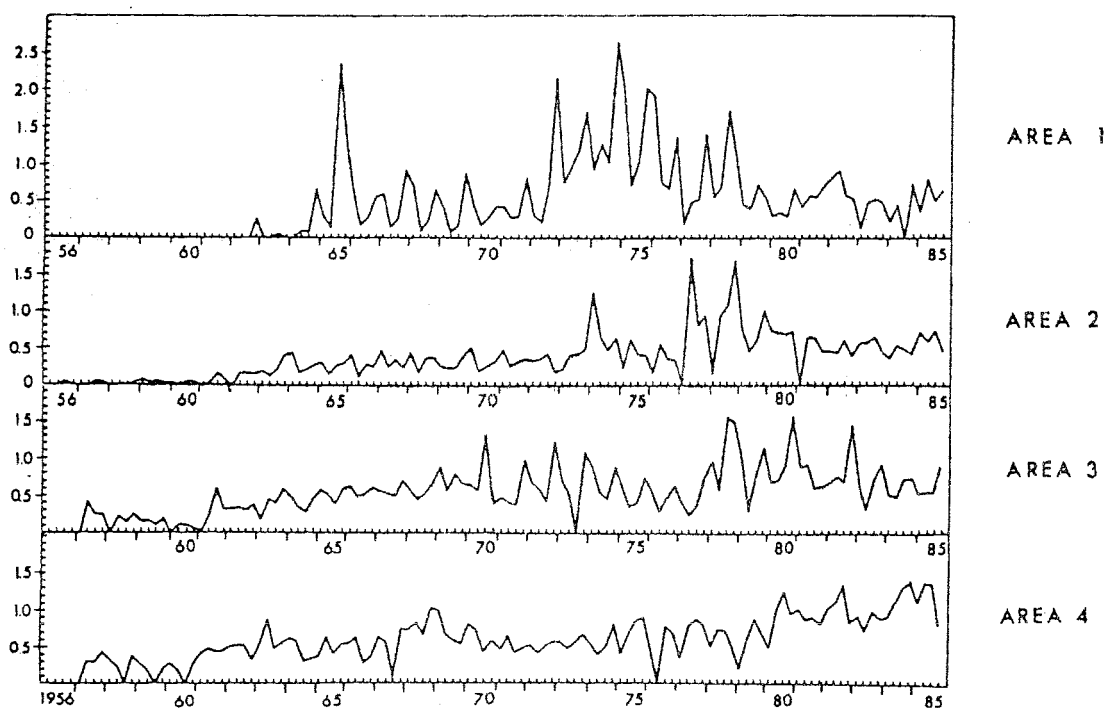


Fig. 10 Trends of hook rates for the Atlantic swordfish by area and by quarter of the year.
 Tendances des taux d'hameçons pour l'espadon atlantique, par zone et trimestre.
 Tendencias de las tasas de anzuelos para el pez espada atlántico, por zona y trimestre.

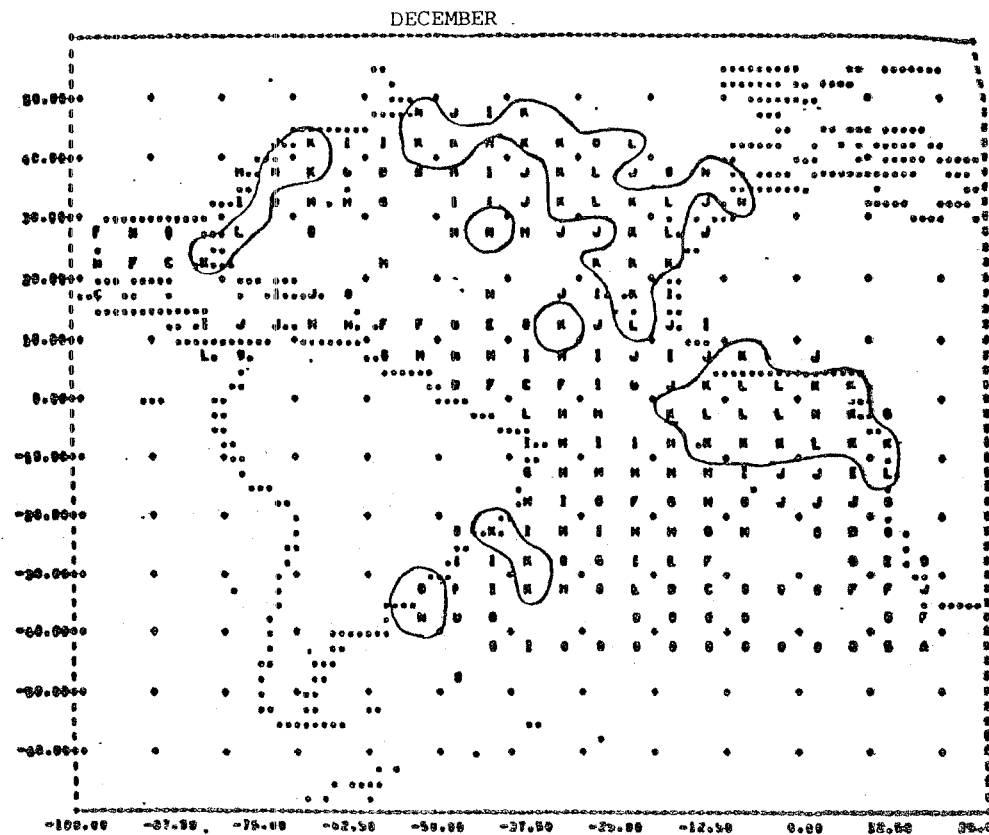
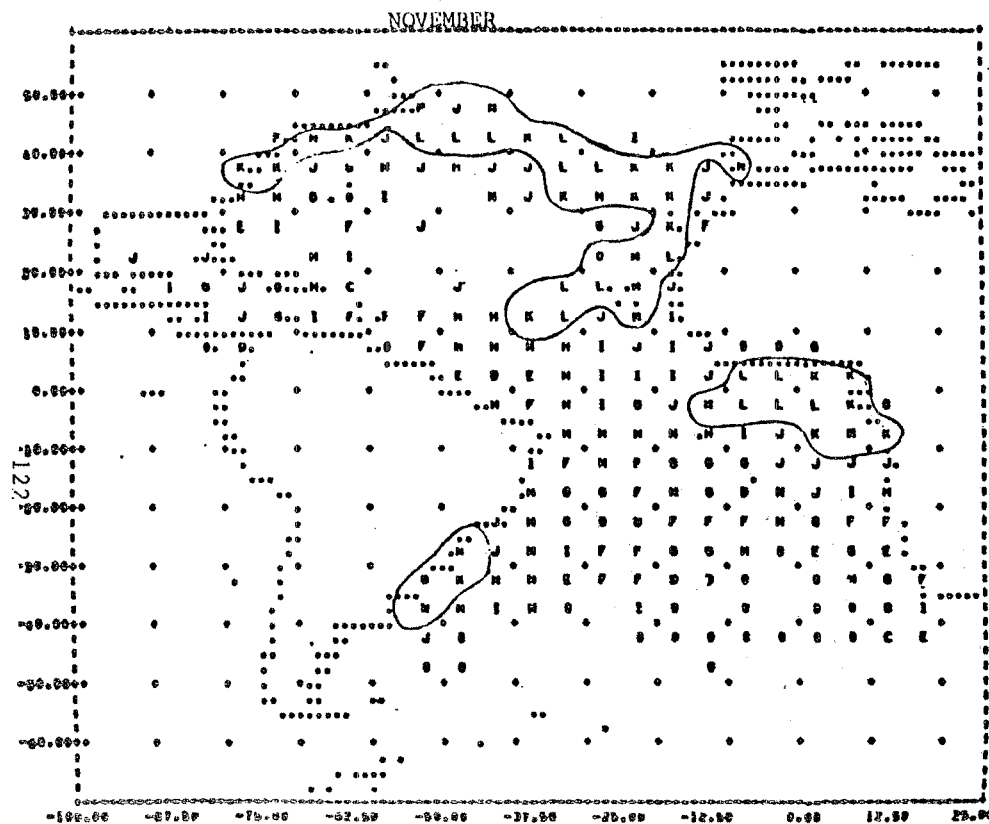


Fig.11-12 Monthly swordfish CPUE compiled by month, across years 1957-1983 from the Japanese longline tuna fishery. Quantities are scaled by the transformation $3\ln(\text{CPUE} + 1)$. Outlined contours represent densities (K-) which correspond to approximately 800-3,000 fish/million hooks. Shaded contours represent densities of P or greater.

CPUE mensuelle d'espadon compilée par mois durant la période 1957-1983 de la flottille palangrière japonaise. Les quantités sont graduées après conversion $3\ln(\text{CPUE} + 1)$. Les tracés représentent la densité (K-) qui correspond à environ 800-3.000 poissons/milliers d'hameçons. Les tracés les plus sombres représentent la densité de P ou supérieure.

CPUE mensual de pez espada recopilada por mes durante el período 1957-1983, de la flota palangrera de Japón. Las cantidades se clasifican mediante la conversión $3\ln(\text{CPUE} + 1)$. Las zonas dentro del trazo representan la densidad (K-) que corresponde a unos 800-3.000 peces/millón de anzuelos, aproximadamente. Los trazos más sombreados representan la densidad de P o superiores.

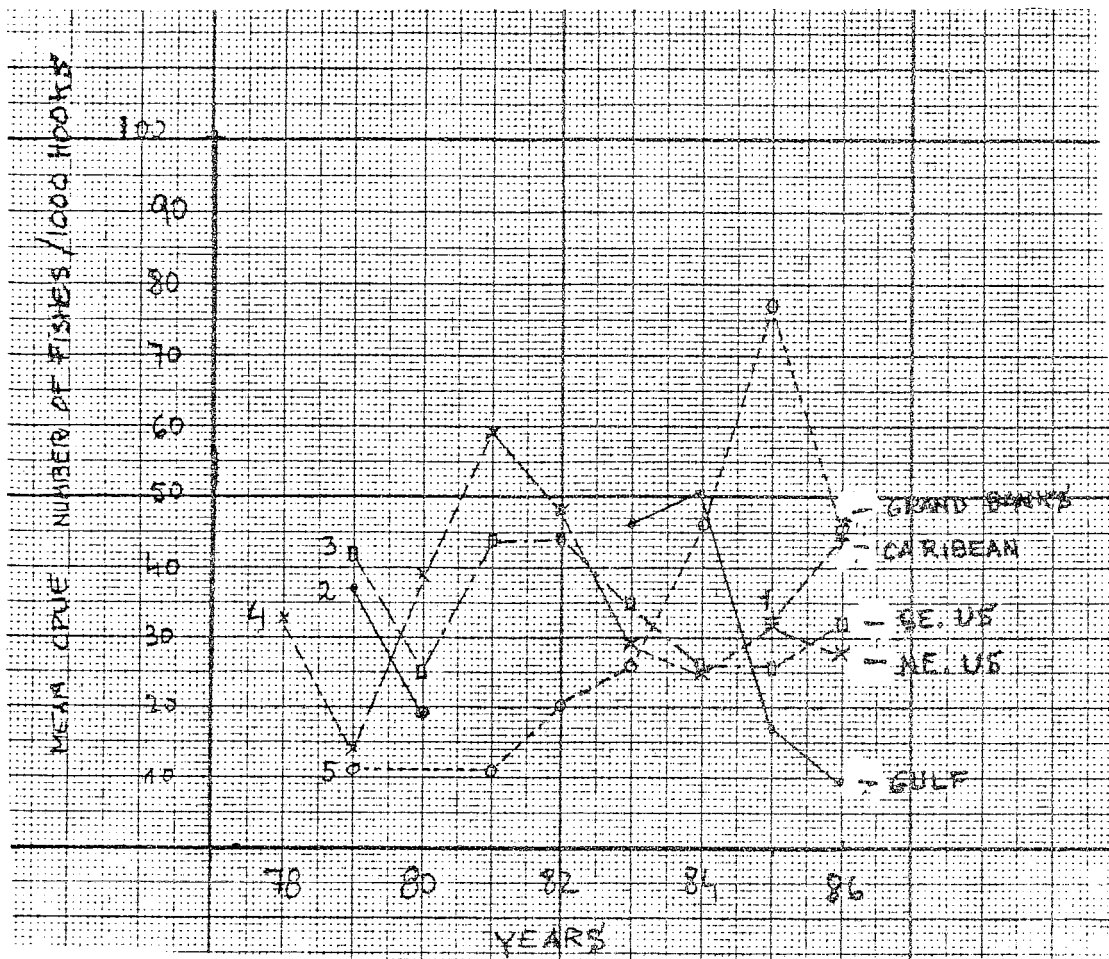


Fig. 13 Mean CPUE from U.S. trip effort records. (CPUE based on number per 1,000 hooks) (SCRS/87/47, Table 6-B).

CPUE moyenne calculée à partir des registres de l'effort des sorties des Etats-Unis. (La CPUE est basée sur le nombre par 1.000 hameçons) (SCRS/87/47, Tableau 6-B).

CPUE media calculada a partir de los registros de esfuerzo de mareas de Estados Unidos. (La CPUE está basada en número por 1.000 anzuelos) (SCRS/87/47, Tabla 6-B).

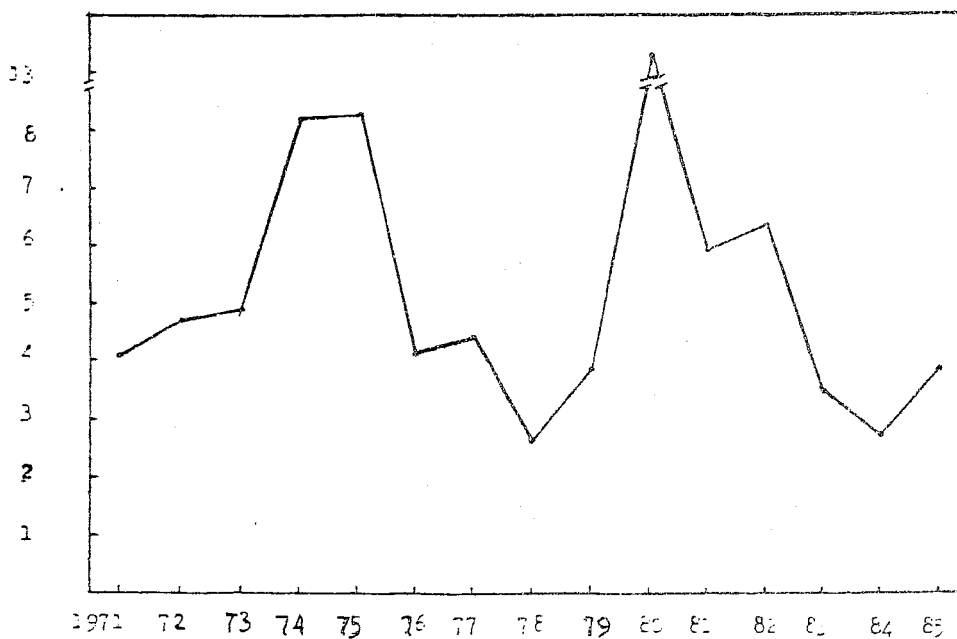


Fig. 14 Annual catch-per-unit of effort of swordfish (per 1,000 hooks) of the Brazilian fleet based at Santos.

Prise annuelle par unité d'effort de l'espadon (par 1.000 hameçons) de la flottille brésilienne basée à Santos.
Captura anual por unidad de esfuerzo de pez espada (por 1.000 anzuelos) de la flota brasileña con base en Santos.

MODAL GROWTH IN THE MEDITERRANIAN DURING 1985

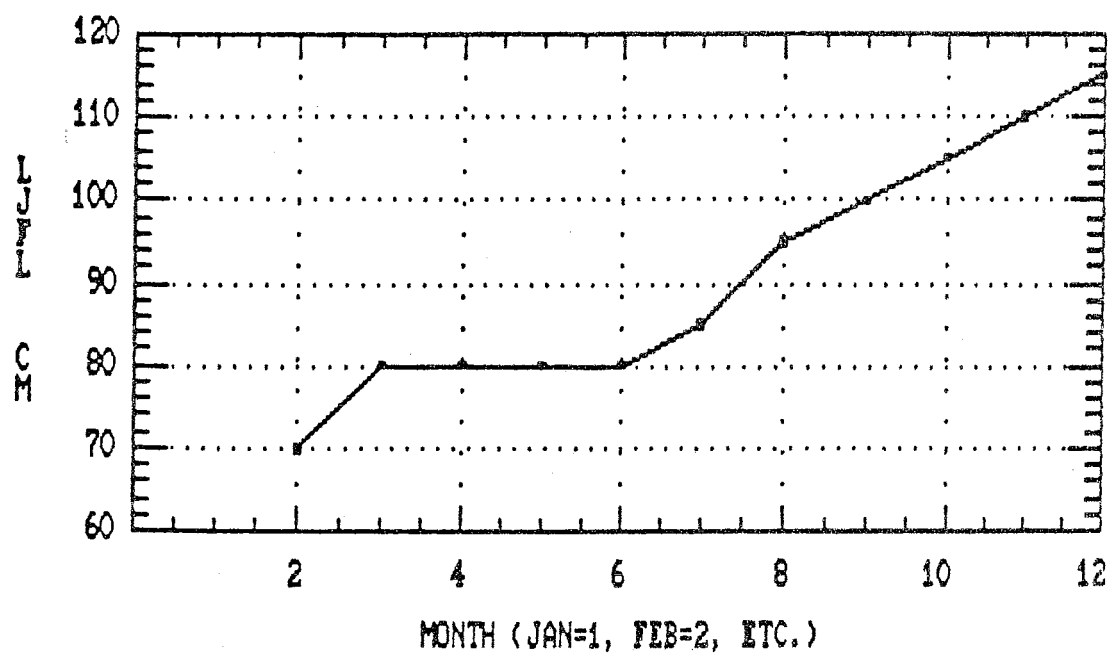
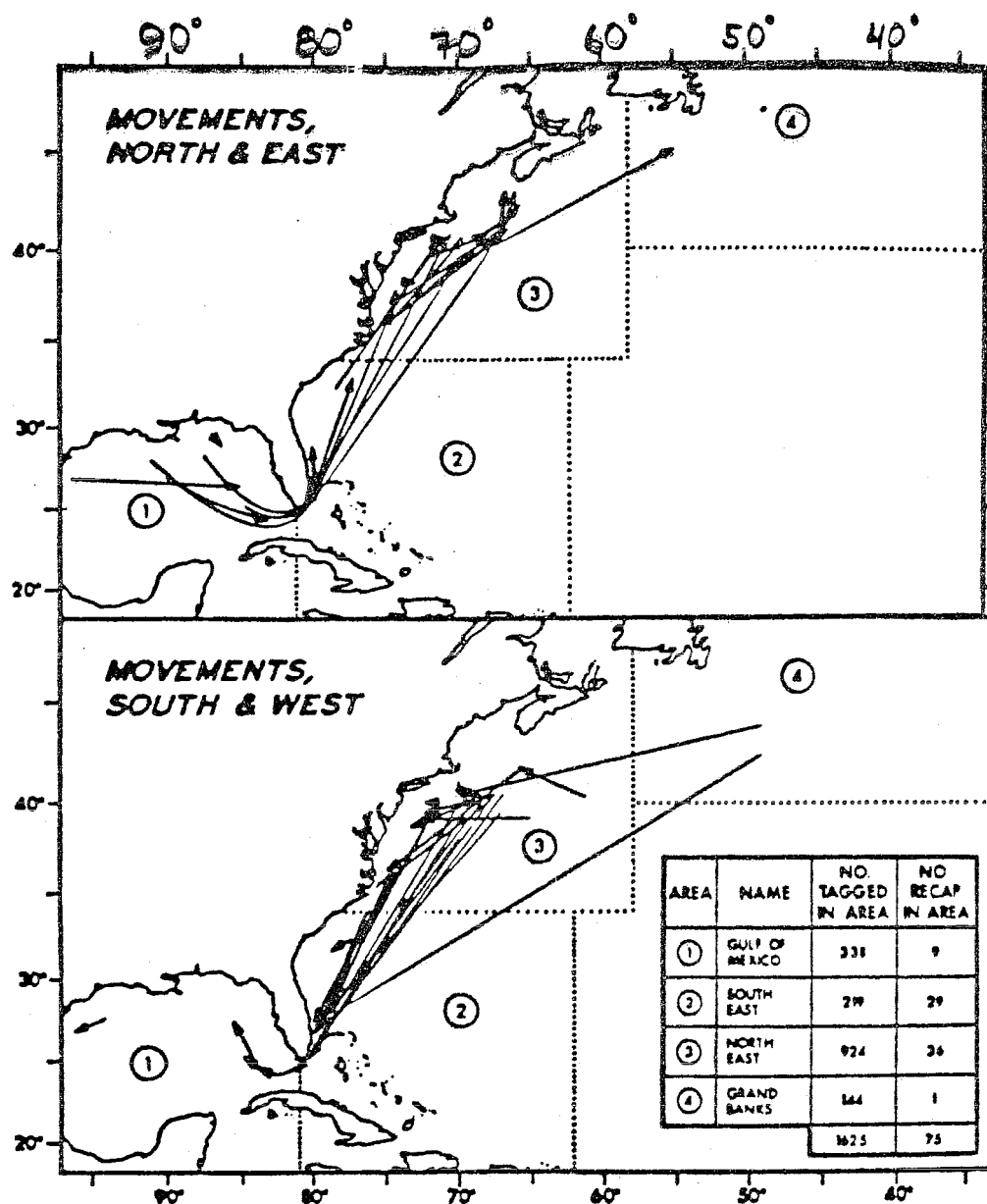


Fig. 15 Monthly size at age estimated from modes in length frequencies from the Spanish longline fishery in the Mediterranean Sea based on data in SCRS/86/25.

Données mensuelles de taille à un âge donné estimées à partir des modes de fréquences de longueur de la pêche-rie palangrière espagnole en Méditerranée, en se basant sur les données du SCRS/86/25.

Datos mensuales de talla a una edad dada estimados a partir de modas de frecuencias de talla de la pesquería palangrera española en el Mediterráneo, basándose en los datos del SCRS/86/25.



NMFS SWORDFISH TAG AND RECAPTURE SUMMARY

(Source: Casey et al. 1985)

Fig. 16 Returns from tagged swordfish in the northwest Atlantic.
 Retours de poissons marqués dans l'Atlantique nord-ouest.
 Retorno de peces marcados en el Atlántico noroeste.

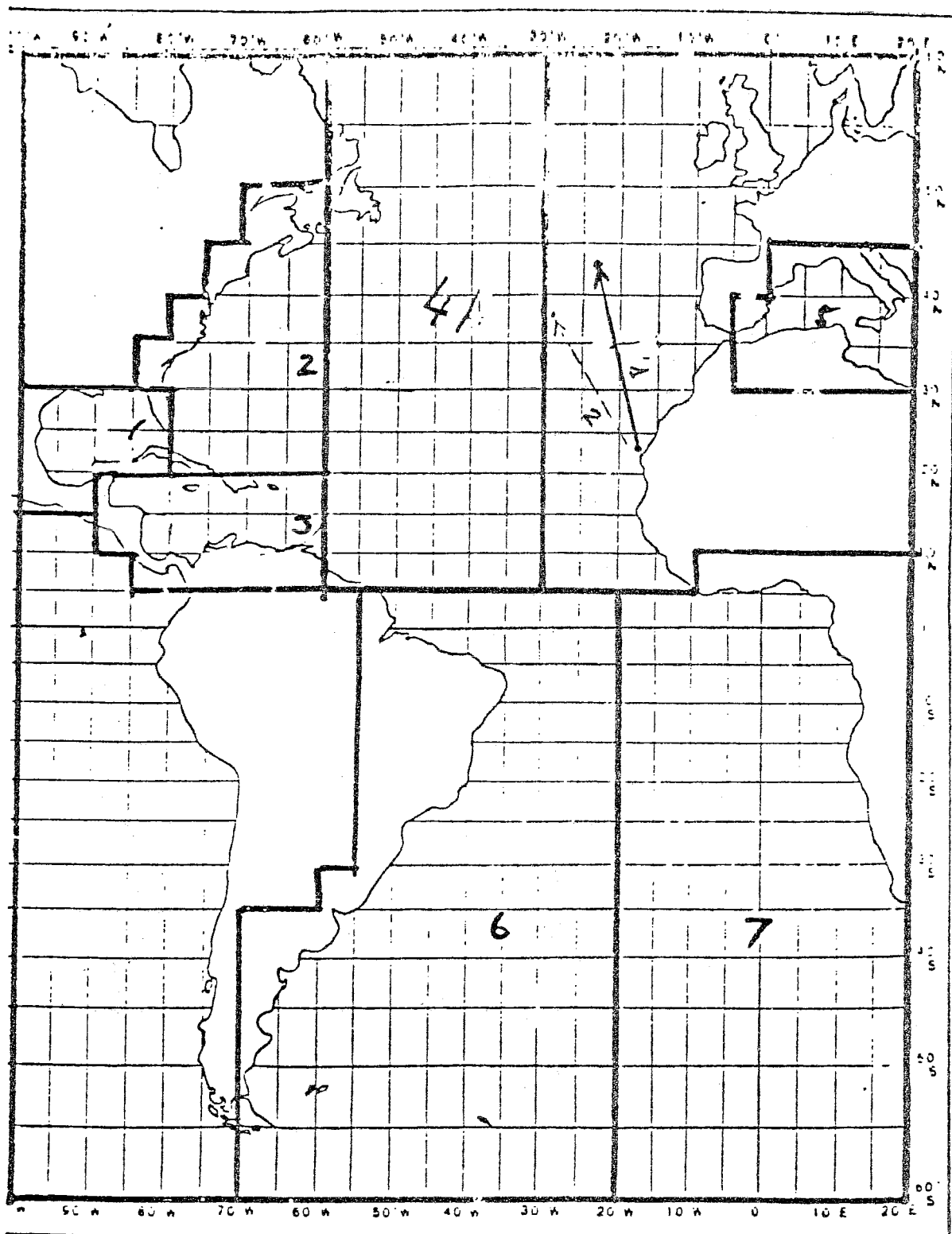


Fig. 17 The movements followed by two swordfish tagged by Spanish skippers.
 Déplacements suivis par deux espadons marqués par des patrons de pêche espagnols.
 Desplazamientos de dos ejemplares de pez espada marcados por patrones de pesca españoles.