

REPORT OF THE SECOND ICCAT ALBACORE WORKSHOP - 1990

Madrid, October 3-9, 1990

1. OPENING

The Workshop was held in Madrid at the Commission headquarters on October 3-9, 1990. Scientists from Albania, France, Spain, and China (Taiwan), and the Assistant Executive Secretary were present. The List of Participants is attached as Appendix 2.

Dr. F. X. Bard chaired the Workshop.

2. ADOPTION OF AGENDA

The agenda, distributed previously by the Secretariat, was reviewed and adopted with slight modifications (Appendix 1).

3. DESIGNATION OF RAPORTEURS AND ORGANIZATION OF THE MEETING

Dr. P. M. Miyake (Secretariat) was designated general rapporteur and the different agenda items were assigned to various participants of the Workshop. Their names are mentioned in each corresponding section.

4. REVIEW OF WORKING DOCUMENTS

Ten documents were presented to and reviewed by the Workshop. The List of Documents is attached as Appendix 3.

5. REVIEW OF NATIONAL FISHERIES

5.1 Spain

(V. Ortiz)

For the period 1975-1989, Spanish catches in the North Atlantic were made by surface gears, troll and baitboat, with a stable exploitation pattern.

The fishery is seasonal, from the month of June until November, in the area between the Azores and the Bay of Biscay.

The Spanish catches in ICCAT area AL-31 have varied throughout this period (1975-1989), between 4,000 and 14,000 MT for the troll fleet and between 8,000 and 18,000 MT for the baitboat fleet. The majority of the catch is comprised of fish less than 90 cm in fork length.

Fishing effort for this same period varied around mean values of 20,000 fishing days for troll and 11,000 for baitboat.

The CPUE for this period varied around mean values of 0.5 MT/fishing day and 1.2 MT/fishing day for the troll and baitboat fleets, respectively.

The number of boats estimated for the troll and baitboat fleets remained stable around 500 to 600 and 220, respectively.

In some years, this species was caught in the areas of the Canary Islands and the Mediterranean, although in low quantities.

The baitboat fleet caught this species during November and December of 1975 and 1976 in the areas of Azores and Madeira. These catches were around 7,300 MT and 3,300 MT, with a nominal effort of 4,946 and 3,498 fishing days for these areas, respectively.

This species is also caught incidentally in small quantities by the purse seine fleet operating in the Gulf of Guinea.

5.2 France

(L. Antoine)

The French fishery is characterized by the near disappearance of traditional fishing gears. The baitboats began their decline in 1967 to become marginal in 1975; the trollers decreased slowly during the 1970's then there was a rapid decrease in the 1980's (5 vessels in 1989). On the other hand, two new fishing techniques were introduced in the northeast Atlantic surface fishery since 1987: the driftnet and the pelagic trawl. The description of these gears and of the fishing technique has already been done (Liorzou, 1989; SCRS/88/18, Col. Vol. XXX(1)).

Fishing begins at the end of the month of May north of Azores with the driftnet fleet. This fleet continues its operation up to mid-August then stops fishing for albacore. The pelagic trawl fleet begins fishing towards the end of July, depending on the results of other fleets and also depending on the market. The pelagic trawl fishing ends at the beginning of the month of November in the north of the Bay of Biscay. In 1989, 37 vessels equipped with driftnets and 72 with pelagic trawls (that is, 36 paired trawls) fished for albacore, with catches of 1,400 MT (driftnet) and 2,240 MT (trawl) and CPUEs of 0.97 MT/day (driftnet) and 0.77 MT/day (trawl). Fishing effort in number of effective fishing days was 1,200 days for driftnets and 754 days for trawls.

5.3 Taiwan

(C. C. Hsu)

The Taiwanese longline catch of tunas and tuna-like species in the Atlantic in 1989 amounted to 25,109 MT, of which 1,520 MT were from the North Atlantic and 23,589 MT were from the south Atlantic. These amounts

represented slight decreases from 28,137 MT in 1988. Of the species caught, albacore still remained the predominant species with 85.2 percent (1,295 MT) and 78.0 percent (18,390 MT) of the catches for the north and south stocks, respectively. The next most important species in the catches are bigeye tuna (15 MT north and 1,209 MT south) and yellowfin tuna (about 142 MT north and 758 MT south).

The decrease in nominal effort from 5.2 million hooks in 1988 to 3.6 million hooks in 1989 in the North Atlantic may be due to economic factors which would have discouraged fishermen.

Research activities were carried out by the Institute of Oceanography, National Taiwan University, sponsored by the National Science Council and the Council of Agriculture, for the assessment of albacore.

5.4 Uruguay

(L. Antoine)

The albacore fishery of Uruguay was described for the years 1981-1989 (SCRS/90/51). This is a longline fishery which operates during the entire year with better CPUEs in winter (16 to 20 fish/1,000 hooks). Effort and catches peaked in 1985 (8,600,000 hooks, 1,531 MT) and then dropped to 600,000 hooks and 83 MT in 1989. The fishing area is between 30°-40°S and 40°-50°W (areas AL-33, 34).

5.5 Other Atlantic fisheries

No other descriptions of fisheries in the Atlantic were provided. However, in reviewing the total catch table by country and by gear (1990 ICCAT data base), it can be seen that there are low catches (700 MT) by Japanese longline. The Workshop noted that Asian vessels using large drift-nets (apparently nets 30 to 40 km long) in the northeast Atlantic have been sighted by fishermen. However, the nationality of these vessels has not been formally identified. U.S. scientists also observed in the Caribbean ports several Taiwanese vessels carrying large driftnets in 1990.

The baitboat catches of South Africa remain around 5,000 MT.

5.6 Mediterranean

After the mid-1980's, the reported catches of albacore in the Mediterranean increased rapidly. This could be due in part to the improvement in statistics. The majority of the catches are made by Italy, Yugoslavia, Greece, in the Strait of Sicily, the Adriatic Sea and the Aegean Sea. The report of the GFCM/ICCAT Joint Expert Consultation on Evaluation of Stocks of Large Pelagic Fishes in the Mediterranean Area (Col. Vol. XXXIII) gives information on the national albacore fisheries in the Mediterranean. Italy catches 3,400 MT of albacore with different gears (longline, driftnets, and various line gears). The Greek catches rose to 500 MT, mainly by pole and line and longline and in the Sporades and Chalcidice areas. A Spanish baitboat fishery caught albacore in the Mediterranean from 1981 to 1985. As regards France, albacore remains an incidental catch to the purse seine bluefin fishery.

The Consultation concluded that the Mediterranean albacore could be considered as a separate stock from that of the Atlantic for stock evalua-

tion and management. It also recommended improvement in the quality of the data and estimates of biological parameters.

6. REVIEW OF THE DATA BASE

(V. Ortiz)

6.1 Total annual catch (Task I)

The Secretariat presented the total nominal annual catches in metric tons (Task I), by gear and country, for 1960-1989. These data were summarized and presented by country for the north and south Atlantic and the Mediterranean in 1,000 MT for longline and surface gears in Table 1 and Figures 1 and 2.

The major changes made in the 1989 base regarding earlier years are that Spanish baitboat data for 1973, 1974, 1975 and 1976 now include catches taken in the Azores and Madeira areas. The total catches for Taiwan for 1986-1988 were corrected.

6.2 Catch and effort data (Task II)

The Workshop reviewed the data catalogue prepared by the Secretariat (Data Record, Vol. 31).

6.2.1 Surface fisheries

It was noted that Spanish catch and effort data are available only by general area (AL-31), by month and by gear, except for the Canary Islands, from 1975 to 1987 by fine area and month.

As regards French surface catches, the Task II data by $1^{\circ} \times 1^{\circ}$ by month were submitted until 1980. Data were not available for 1981-1989. It is expected that these data for 1990 would become available due to the adoption of a new logbook system.

6.2.2 Longline fisheries

The nominal Task II longline data for Japan, Korea, China (Taiwan) and Cuba are available by $5^{\circ} \times 5^{\circ}$ by month or quarter. For Brazil and Uruguay, catch and effort data are available, but data are missing for some years in the time series.

The total nominal effort for Spanish baitboats, troll and Taiwanese longline is given in Table 2 for the North Atlantic for 1975-1989.

6.3 Size frequency data

6.3.1 North Atlantic

The Workshop reviewed the catalogue of size data matched to the catches, as well as the suggestions for substituting missing data, included in document SCRS/90/9. The major size data substitutions suggested and made by the Secretariat during the Workshop are as follows:

Surface fisheries

In 1975 and 1976, no biological sampling was carried out on Spanish baitboat catches in the Azores and Madeira areas. Therefore, the data were substituted by 1977 baitboat sampling in the same area in order to weight the catch by size.

Longline fisheries

Japanese longline catches in 1978, 1979, 1982, 1983, 1986 and 1988 only include catches that were biologically sampled. The catches for which no samples were available were not included in the data base (1989 data base). At this time, these catches were substituted and added for these years.

In order to obtain the size distribution of the 1988 Taiwanese longline catch, which was not sampled, the size distribution corresponding to the Japanese longline catches from the same area and quarter in 1988 were used. To obtain the size distribution of the 1989 Japanese longline catch, which was not available at the time of the Workshop, the size sample corresponding to 1989 Taiwanese catches was used. It is hoped that these data will become available in the near future.

The 1980 Taiwanese longline catch data for the North Atlantic were not submitted in 1989. During the 1990 Workshop these data were received, but they were unraised. Therefore, they were raised to Task I catch weight.

6.3.2 South Atlantic

For the south Atlantic, there are not enough samples available for the surface fishery to carry out substitutions for a long time series (SCRS/90/9). Also, many size distributions of the longline catch are lacking for the period between 1975 and 1989.

The Group agreed only to update the longline files already created at the 1989 Albacore Workshop with substitutions. The Japanese catch-at-size data presented at the 1989 Workshop were found to have missing catches, as mentioned for the North Atlantic. Those were substituted and added (SCRS/90/9). The Taiwanese catch-at-size data for 1980 were also added after weighting them to the Task I catch.

No attempt was made to substitute surface size data at this time and, therefore, the surface catch at size was not created.

6.3.3 Mediterranean Sea

An effort is being made to improve the data base on size distribution of the catches. This base was reviewed at the Joint GFCM/ICCAT Expert Consultation (Col. Vol. XXXIII). Up to 1988, only fragmental information on catch-at-size data were available. Catch and effort data are provided on a more timely basis, depending on the country, for 1988 and 1989.

6.4 Tag release and recovery file

The tagging file for releases and recoveries has not changed since it was last reviewed at the 1989 Albacore Workshop (SCRS/89/107 in Col. Vol.

XXXI). New recovery data obtained after the last review (9/14/89) should be incorporated to the ICCAT tagging file. The new recoveries are presented in SCRS/90/54.

7. REVIEW OF THE PROGRESS MADE ON THE BIOLOGICAL PARAMETERS (F. X. Bard)

The Workshop reviewed the conclusions of the Report of the 1989 Albacore Workshop (Collective Volume of Scientific Papers, Vol. XXXI). Consequently at this Workshop:

--the Beardsley (1971) length-weight relationship selected, Equation 15 of Table 8 of the 1989 Report, is used.

--the Bard (1981) growth curve, Equation 3 of Table 3 of the 1989 Report, is used. Fish measuring 62 cm are then defined as being exactly two years old. The possible difference in growth between adult males and females could not be incorporated due to the lack of size sampling by sexes for all the years selected.

--the natural mortality of 0.30 is used for all the range of ages of albacore, based on the conclusions in the 1989 Report.

--the fecundity index vector selected is as follows:

0 for ages 1 to 4

0.5 for age 5

1.0 for ages 6+

As regards stock structure, the Workshop maintained the hypothesis of two stocks in the Atlantic, one in the north and the other in the south, separated at the 5°N parallel, since there is no new information that is conflictive with this hypothesis.

The relation between Indian Ocean albacore and the south Atlantic stock must be closely studied, since Taiwanese longliners and South African baitboats catch albacore in the area off the Cape (20°E) where the distribution of this species is continuous between the two oceans.

But it is more and more apparent from the conclusions of the Joint GFCM/ICCAT Expert Consultation (Col. Vol. XXXIII) that there is a specific stock in the Mediterranean which might even be a sub-species. However, the large albacore from the north stock also seem to penetrate at times in the Mediterranean.

8. REVIEW OF SIZE FREQUENCY TABLES WEIGHTED AND EXTRAPOLATED (C. C. Hsu)

The Working Group reviewed and updated the catch-at-size tables of the North Atlantic for all gears and south Atlantic albacore for longline gears (Tables 3 and 4).

(1) North Atlantic albacore: The catch-at-length tables were updated to 1989 and presented by fishery and by month or quarter. The data substitution made in creating these files are documented by the Secretariat (SCRS/90/9).

(2) South Atlantic albacore stock: The insufficiency of useful size frequency data of surface gears in ICCAT data base resulted in the impossibility of making all substitutions for surface.

Subsequently, the catch-at-size table created at the previous Workshop only for the longline fishery has been reviewed and updated to 1989. The substitutions made are documented in SCRS/90/9.

(3) Mediterranean albacore stock: Since only few size frequency data are available, the creation of a catch-at-size table is not yet possible.

9. CREATION OF AGE TABLES BY STOCKS FROM SIZE FREQUENCY TABLES

(J. Santiago)

The catch tables by age class were obtained by slicing the catch at size according to the Bard (1981) growth equation, recommended by the 1989 Workshop. The equation $t = n+0.5$ was used to obtain the cut-off age between ages n and $n+1$. Also, for age groups 1, 2 and 3, whose size distributions overlap less, the Group considered the frequency distribution shape to adjust the slicing. Table 9 gives an example of this procedure.

The Workshop observed serious problems in the application of this method, especially for age 3 and over, where overlapping between age groups is very high. This separation seems not very realistic for ages over 4, since the number of size classes included in each age category is less for ages over 4 years than for those under 3 years.

Due to these problems, the Workshop decided:

--To create a catch-by-age table for ages 1 to 6 and a 7+ group when the VPAs have used abundance indices extracted from longline data (Table 5-a or Run 2).

--To create a catch-at-age table for ages 1 to 5 and a 6+ group when the VPAs have used abundance indices extracted from longline data (Table 5-b or Run 1).

As regards the south stock, due to the the unavailability of baitboat size data and lack of a growth equation, the Group decided not to create a catch-at-age table for this stock.

The Group expressed concern about the deficiencies in the method to convert catch at size to age classes.

Therefore, it was recommended that studies be carried out on alternative methods to convert catches by size to age classes, based on a combined analysis of:

--Hard parts, in order to evaluate the feasibility of the use of seasonal size-age keys.

--Numeric analysis of size frequencies. Document SCRS/90/56 presents the application of one of these methods to baitboat size composition, and demonstrates the usefulness of these methods, at least for the separation of the younger age groups.

The stochastic methods, in general, seek the values of the parameters from mixed distributions which minimize the variance between the observed

frequencies and the expected frequencies in accordance with the model of defined mixture. The model is developed assuming a type of distribution of the components, but the possible number of mathematical solutions is restricted according to a series of criteria based on the biology of the species. From among them, the restriction of fitting the mean sizes for the components to a growth model is very useful, since it significantly reduces the number of parameters to estimate. Therefore, it is very interesting to continue in-depth studies on the growth of this species, particularly, through hard part reading.

In the same way, in order to avoid additional masking of the age groups due to intra-annual growth, the Group recommended applying the stochastic methods to size distributions corresponding to time periods of less than one year, for example, by quarter, or even better, by month.

10. REVIEW OF ABUNDANCE INDICES

(J. Mejuto)

The Group revised the information available on the trends of the catches by unit of effort for the North Atlantic, for different surface and longline fisheries, according to the recommendations of the 1989 Albacore Workshop.

10.1 Surface fisheries

The nominal catch and effort data were reviewed for the Spanish fleet which operates with surface gears. These data present information by month and by gear for a relatively long historical series (1975-1989). The fishing procedures of these fleets have remained considerably constant over the years, inasmuch as concerns gear technology and very traditional fishing habits in general. This allows for consideration of the traditional fishing area as a standard reference zone, due to the lack of more fine TASK II data.

For the calibration of VPA, the Group used nominal CPUE data by age, for each of the fleets (troll and baitboat), obtained from size distributions of catch and effort, as a result of combining the data from the most representative months of the fishery (July + August + September) for the 1975-1989 historical series (Table 6). This constitutes a minimum standardization in time.

The data by trip, at least for recent years, could not be prepared in time so as to be able to try to analyze them using appropriate standardization techniques.

Each size group was assigned to an age group in the same way that it was done for the catch-at-age tables, (Item 9).

The nominal CPUE trends of both fleets (Figure 3-a) show some erratic variations, especially for some ages and gears and show values which are difficult to interpret (for example, 1978 and age 2). In general, it seems that the baitboat fishery shows greater fluctuation than the troll fishery.

The behavior of this species (migration, aggregation) in relation to the oceanographic conditions and to the fishing habits of each gear can have considerable influence on the values and trends obtained. Therefore, these indices can be highly affected by the accessibility to the resource, and may not correctly reflect the abundance of the different age classes.

10.2 Longline fisheries

The abundance indices for ages classes 4, 5 and 6 (Figure 3-b) were created from the Taiwanese data in the following way:

- separation into age classes from catch at size of the longline fishery according to the growth curve selected by the slicing method.
- division of catches by age classes by nominal effort.

The Workshop could not proceed to a standardization of these indices according to the methods recommended due to the following reasons:

- lack of time.
- the determination of the numbers of age groups 4, 5, 6 and 7+ by the age slicing method is particularly affected by the same factors as are indicated in point 10. This gives the abundance indices by age for longline more uncertain than for the surface fisheries.

11. STUDY OF THE STATE OF THE STOCKS

11.1 Production model

For the north stock, some runs were made to tune the production model (SCRS/89/50) but the tuning indices were low; this could be due in part to the poor quality of the abundance indices available.

For the south stock, production models have been made in the past using longline data which corresponds to at least 75 percent of the catches. No updating of this model was done. The Group recommends that this updating be done as soon as possible.

11.2 Analytical model

(B. Mesnil)

11.2.1 VPA estimates for the northern stock

The catch-at-age data have been analyzed using the ICES software for VPA tuning described and evaluated by the ICES Methods Working Group (Anon., 1988¹, and 1990²).

Basically, the method aims at estimating the fishing mortalities at age in the terminal data year which, in traditional VPA, can only be obtained by trial and error. It utilizes time series of CPUE-at-age data for selected fleets or surveys and, based on the relationship between these CPUEs and the stock numbers at age in past years, estimates the catchabilities at age for each fleet and year. Those in the terminal year can be inferred either by assuming that they are equal to the mean in past years (Laurec and Shepherd method) or by considering trends with time or with abundance (hybrid method). However, one fleet at least should be considered to have its catchabilities estimated from the mean in each age and it is strongly recommended to allow for trends only when there is real evidence for these.

1. Cooperative Research Report No. 157, ICES, 1988.

2. Report of the Working Group in Nantes on Methods of Fish Assessment, ICES, 1990.

Each tuning fleet yields an estimate of the partial and total fishing mortality at age in the terminal year; these are combined among fleets to produce the tuned estimate of total F at age by calculating a weighted average in which the weights are the inverse of the variance in the time series of catchabilities by each fleet at each age.

The procedure is iterated a fixed number of times, whence the name of "ad hoc" method, in contrast to integrated methods (like CAGEAN or CAL) which minimize some target function of deviations between estimates and observations. However, all these methods have the common advantage of reducing subjectivity in the choice of input parameters and of providing consistently reproducible results.

Two sets of runs were made, using natural mortality estimates of $M=0.3$ (middle of the range recommended by the group last year) for all ages in all years.

RUN 1: A first catch-at-age matrix was set up for ages 1 to 6+ over the years 1975 to 1989. The tuning of the VPA on these data was made in conjunction with CPUE-at-age data for the surface fisheries in the peak of the fishing season, namely Spanish baitboats and trolls in July-September. Data in 1975-1976 were considered less reliable and were thus down-weighted in the tuning. Also, the tuning does not consider the plus group (6+ here) and cannot use the indices for the last true age (5) from which it starts its VPAs during the iterations. Options for that last age are either to input terminal F s manually, based on trial runs, or to estimate these as a proportion of the mean in a range of younger ages. The latter option was used, setting the F s at age 5 as being 0.4 times the average of F s at ages 2 to 4 in each respective year; the factor 0.4 was chosen since it gives reasonable exploitation patterns which are consistent with those produced by a Separable VPA.

For both fleets used in the tuning, the starting assumption was that the catchabilities in the terminal year should be equal to the mean. Inspection of the time series of (Log-)catchabilities obtained in the last iteration indicated that the assumption was valid since catchabilities at age by each fleet fluctuated about the mean. There was no threshold change between mean levels at the start and end of the period. Statistics provided by the VPA program indicated that the quality of the tuning was generally good, both fleets giving rather consistent pictures, except for age 1 which is irregularly available to the fishery (Table 7).

However, the VPA results given in Table 7 had some deficiencies. The main problem was with the F s at ages 5 and 6 in the last three years (1987-1989) which were abnormally high in view of the drastic reduction of effort by Taiwanese longliners targeting at old fish which is also reflected in the catch data. The consequence was that the estimated population numbers at ages 5 and 6 were much too small. In fact, the surface and longline fisheries evolve independently and the age ranges exploited by each of them hardly overlap. Thus, the option of setting the terminal F s (corresponding to the longline fishery) as a fixed ratio of the F s at younger ages (by surface fisheries in all years led to inconsistent results. One of the solutions considered was to estimate the terminal F s in 1987-1989 relative to the average in 1980-1986 according to the proportions of the Taiwanese effort in both periods. This would have produced F s at age 6+ of 0.11, 0.02 and 0.02 in 1987-1989 and, accordingly, largely increased numbers of fish escaping.

RUN 2: The other solution to the problem was to try and make use of the Taiwanese CPUE time series for older ages. This involved first increasing the age of the plus-group. However, since the conversion from length- to age-compositions is made by slicing, a compromise had to be found to avoid introducing unreliable estimates in the catch-at-age matrix. The plus-group was therefore set at age 7+ and Taiwanese longliners' CPUE indices for ages 4 and 5 were added to the tuning data (Table 6). Apart from this change, all options used in Run 1 were maintained.

The summary statistics from the tuning (Table 8) indicate that the assumption of stable catchabilities at age holds true for troll (Figure 4). An upward trend for catchabilities of baitboat at age 4 was detected (Figure 4). An additional VPA run allowing for a trend in baitboat (hybrid method) was made in order to explore its effect. The results demonstrated only slight changes in the previous conclusions. The analysis of the possible effect of this baitboat trend has not been fully investigated due to lack of time.

For longline, there is no apparent trend, and the quality of its prediction for age 5 is much better than the one provided by the troll indices and comparable to that by the baitboat data.

The main effect of the change (including longline indices and adding an age-6 group) is a large decrease of the estimated fishing mortalities in the last age, with the effect of reducing the F_s throughout the matrix (thus increasing stock numbers) while maintaining reasonable exploitation patterns, at the expense of poorer convergence of the VPA (Table 8).

The terminal F_s in 1987-1989 have been reduced as well. However, the inconsistency encountered in Run 1 remains since the average level of F at ages 6 and 7+ in these years is still similar to that in earlier years. To a large extent, the problem is due to abnormally small catches at ages 5 and older in 1989 which apparently cannot be entirely imputable to the decrease of longline activity. There may be a sampling problem with the catch-at-length data for large fish in the surface fisheries which warrants further revisions and special attention with sampling in the coming years. If these data are confirmed, the VPA will remain essentially unable to resolve the case in an objective manner.

In spite of these reservations, it was decided to adopt the results of Run 2 which makes use of more data covering more fisheries. However, the results of Run 1 are presented for information in Table 7. The Group also tried the CAL program on the same data set. However, the version used did not allow for weighting the indices according to their variance, and the results gave unrealistic high F_s for age 3 in some of the earlier years and unacceptable low recruitments. The Group therefore recommends that other methods such as ADAPT and revised CAL should also be compared with the techniques tried.

The Group noted that it has many reservations on the data used in the VPA. Nominal catch and effort data were used for the abundance indices, and some doubts were expressed on the ages attributed to the large fish (≥ 4 years).

Nevertheless, keeping these reservations in mind, it can be concluded that this VPA gives an image of a North Atlantic stock that was moderately exploited between 1975 and 1989, in which recruitment fluctuated without noticeable trends (Figure 5).

No VPA analysis was done for the south stock.

11.2.2 Evaluation of recent mortality by gear

(F. X. Bard)

Based on the total fishing mortality figures, the Group decided to calculate the fishing mortality vectors by gear for recent years.

The years retained were 1987 to 1989, when the appearance of new gears was observed (drift net, pelagic trawl) as well as the decline of the use of traditional gear (longline).

The method used was:

--Calculate the size frequency tables by main gears: BB, TROL, MWTD, GILL (Table 9. It can be noted in this table, for example, the limits used for the division of age classes.)

--Calculate the coefficients of mortality by age for each gear and for each year from 1987 to 1989 by breaking down the total fishing mortality in the proportion of the catch by age.

--Finally, average the mortality vectors by age and by gear for the three years.

Fishing mortality vectors were calculated with reference to the current mortality level, reflecting the actual exploitation pattern of the stock.

The exercise was done on the two Ad Hoc tuned VPA runs. The current mortality vectors are given in Tables 10 and 11.

It was shown that, overall and for the two VPA runs, the fishing mortality remained low. Only age classes 2, 3, and 4 (which are the ages mostly caught by the surface fisheries) are considered, Table 12 shows that for the two VPA runs used, the order of magnitude of F attributable to each of the main gears remains the same: for ages 2, 3, and 4, 50 to 52 percent of the mean Fs are attributable to baitboats, 35 to 36 percent to troll, 2 percent to driftnet, 3.6 percent to trawl and 7 to 8 percent to longline.

11.2.3 Yield-per-recruit studies

Using the classic Ricker model, it was possible to observe the theoretical yield per recruit according to the fishing effort multipliers. The spawning stock was also calculated. The figures obtained by Run 1 and 2 are given in Tables 10 and 11.

The Group did not try to study the effect of modifying the age at first capture, because three of the four surface gears (BB, TROL, MWTD) have very little possibility for selecting the sizes of fish caught.

The results of the effort multipliers varying from 0.1 to 2.0 are shown in Figure 6 corresponding to Run 2 which had been selected. The results of Run 1 are slightly different.

In both cases (Run 1 and 2) it can be seen that:

--The total yield per recruit (Figure 6) increases with fishing effort up to a marginal increase for the multiplier values near 2.

--The spawning stock decreased (Figure 6). At the current level of exploitation, it would be around 20 to 40 percent of the virgin stock depending on the hypothesis of Run 1 or Run 2.

--The yield per recruit for surface gears increases with the multipliers of the current level (Figure 7).

--The longline yield per recruit decreases beyond the current situation. This corresponds logically to the fact that longline is a fishery which catches large fish after the surface fisheries (Figure 7).

12. STATE OF RECRUITMENT

The recruitment for years 1975 to 1989 is estimated by the Ad Hoc Tuning of VPA. The results of Runs 1 and 2 are consistent (Tables 7 and 8 and Figure 5).

The recruitment calculated are also consistent with those calculated for the period 1964-1977 by the Laurec multi-cohort analysis method (Bard and González-Garcés, 1980, Col. Vol. 9(2):379-390; Antoine and González-Garcés, 1981, Col. Vol. 17(2):263-267).

For recent years, two strong cohorts born in 1977 and 1987, respectively, are observed. The apparent variations in recruitment levels are moderate, in the order of 1 to 2, and without noticeable trend (Figure 5).

13. STUDY OF INTERACTION BETWEEN FISHERIES

The Group studied the possible interactions in terms of population dynamics between the surface gears operating in the North Atlantic in three ways:

--Using data from observers on board the Spanish and French fleets in 1989. These observer data have been sent to the scientists of the Albacore Research Program according to the agreement with the EEC.

--Using tag recoveries made by the Spanish Oceanographic Institute from 1988 to 1990.

--Studying the reciprocal effects of fishing mortality of each gear in recent years.

13.1 Observer data-1989

A program with observers on board the four surface fleets in the north-east Atlantic, partially financed by EEC, was carried out jointly by IEO and IFREMER. These data have been placed formally at the disposition of the Albacore Research Program.

The fish size measured on board (Figure 8) show that the four fisheries target young age classes usually present from June to October off the Bay of Biscay. For the trollers and baitboats, it is noted that with the traditional pattern, the trollers catch three age classes while the baitboats intentionally target groups 3 and 4. For the driftnet vessels, a very high mode appears for age 2. This is probably due to the size of the driftnet

mesh (170 mm stretched) and to the selective effect. For the pelagic trawls, predominance of age 2 is noted, as well as an aptitude for catching larger fish, accessible to this gear at the end of the season. The ICCAT Task II sampling data presented in Figures 9 and 10 coincide with the results of observer sampling.

The daily catch data recorded by the observers provided for the comparison of the respective catches of the "traditional" and "new" gears which were simultaneously present in the same one day-1°x1° time-space stratum. Figure 11 shows that with the present state of knowledge it is not possible to conclude a direct relation between catches by the new gears and catches by the traditional gears. The histograms of Figure 12 a, b, c, and d also illustrate the variability of size classes caught, due to the probably effects of schools, without being able to attribute the variations in number and size to the mutual effects of the gears. It should also be noted that the low number of occurrences recorded limits the comparison of size frequencies. Similar studies on larger geographic areas (larger than 1°x1° squares) should be carried out.

More information is necessary in order to make a comparative analysis of the CPUE by fine time-area strata, which could be obtained from logbooks. To accomplish this, the French scientists proposed adapting the European logbook to the data and methods of fishing albacore, as well as to the geographic area which the albacore fisheries cover, for the French fishery. In 1990, the French vessels provided these logbooks. It is essential that such data be obtained from the Spanish fleets in the future.

13.2 Tagging data

(V. Ortiz)

Document SCRS/90/54 presents the results of the Spanish tagging cruises carried out in the Cantabrian Sea in 1988 and 1989, also taking into account the recoveries obtained up to September, 1990.

The release and recovery information is shown in Table 13, from which the following percentages can be deduced for 1989:

<u>Gear</u>	<u>No.</u> <u>recoveries</u>	<u>Percent</u>
Baitboat	20	74%
Pelagic trawl	6	22%
Driftnet	1	4%
Troll	0	0%
Total	27	100%

The results of these tagging cruises show to some degree the existence of interaction between gears and the competition for the resource, although for the moment they do not present a complete picture of the interaction. The recoveries expected over a long term could offer a more complete picture. The lack of recoveries of tags by the troll fishery in relation to the effort exerted by this gear (500 vessels in 1988 and 1989) should be noted.

13.3 Fishing mortality interaction

For the calculation of yield per recruit based on the fishing mortality vectors by gear (data in Tables 10 and 11), it is possible to calculate a table of the theoretical effects of a marginal increase (10 percent) in effort of each gear on the catches of other gears and on each gear itself. The exercise was carried out with the data of each Ad Hoc Tuning of VPA Run 1 and 2. The results are shown in Table 14 a and b.

This table shows that in terms of yield per recruit, the long-term effects of a 10 percent increase in effort of the individual gear results first in an increase in yield per recruit on the order of 7 to 10 percent of the same gear, and that the effects on the other gears would be negative, but very minor. The longline would suffer more from the increase in effort of the other gears, which can be explained easily by the fact that this fishery exploits the stock which has already been exploited by the surface gears.

14. RECOMMENDATIONS

The Group recommended the following:

- 1) ICCAT criteria should be strictly observed by national scientists in collecting and reporting Task II catch and effort data to the Commission.
- 2) Use of numeric (stochastic) methods to break down the catch-by-size tables into age groups. This work should be done with the finest strata possible (month/gear for the surface fisheries, quarter for longline) on the total of the years 1975-1990. The growth curve selected at the 1989 Workshop (and retained by the 1990 Workshop) should be used, if necessary.

All additional information, in particular the age readings on hard parts, should be incorporated. It is clear that this work will take some time, and therefore it should be undertaken sufficiently in advance. This could be considered as an activity of the Albacore Research Program.

- 3) New age readings on hard parts (spine rays, vertebrae, otoliths) should be made, particularly on the size range of fish from 80 to 110 cm, with sex recorded.

It is imperative that these readings be validated (by measuring the marginal increases between rings, and comparing with tagging, for example). It is also very important to evaluate the possibility of routinely making these readings of a sub-sampling of large fish measured.

Research on direct age readings is part of the Albacore Research Program and will be coordinated with the activity described in the preceding item.

- 4) The standard abundance indices should be developed from Spanish catch and effort data (troll and baitboat), Taiwanese data (longline) and South African data (baitboat) for the period 1975-90. The standardization will be made by GLM or other similar statistical method. The age or ages assigned to each standard index should be determined by

the same algorithm used to estimate the catch by age matrix from the catch-by-size data.

- 5) It would be useful to carry out scientific sampling to collect length-weight data on the entire range of sizes caught in the south Atlantic.
- 6) The recommendation to do scientific sampling to evaluate maturity, fecundity, and the sex-ratio by size class and by the finest time-area strata possible (at least $5^{\circ} \times 5^{\circ}$ and month) is reiterated.
- 7) The effect of a different growth rate between males and females on the evaluation of the states of exploitation of the north stock or of the south stock should be studied by the Monte Carlo simulation methods.
- 8) It is necessary to compare the results given by the Ad Hoc Tuning of VPA, ADAPT, Revised CAL, CAGEAN, KORVER ... on the evaluation of the state of exploitation from the present set of data. The sensitivity to the value of M should also be investigated.
- 9) An evaluation of the state of exploitation of the south stock by (updated) production model and tuned VPA should be carried out, incorporating the South African baitboat data. Close attention should be paid to the separation of albacore caught in the Indian Ocean and those caught in the Atlantic around the Cape of Good Hope ($20^{\circ}E$).
- 10) An evaluation of the Mediterranean stock should be made. However, it is urged that the Mediterranean albacore fishing nations investigate past catch, effort and size data and report all existing data to ICCAT. At the same time, a cooperative systematic sampling program (including catch, effort and biological data) should be started for albacore fisheries.
- 11) Results of albacore tagging in 1988, 1989 and 1990 should be thoroughly analyzed (using an existing methodology such as those used for the Skipjack Year Program. At the same time, measures to encourage reporting of recovered tags by fishermen should be investigated and put into effect.
- 12) Tagging of large albacore is highly recommended in order to obtain more information on growth of large fish.

15. ADOPTION OF REPORT

The report was adopted.

16. ADJOURNMENT

The meeting was adjourned on October 9, 1990.

AGENDA

1. Opening
2. Adoption of agenda
3. Designation of rapporteurs and organization of the meeting
4. Review of working documents
5. Review of national fisheries
6. Review of the data base
 - 6.1) Total annual catch (Task I)
 - 6.2) Catch and effort data (Task II)
 - 6.3) Size frequency data
 - 6.4) Tag release and recapture file
7. Review of progress made on biological parameters
8. Review of size frequency tables weighted and extrapolated
9. Creation of age tables by stock from size frequency tables
10. Review of abundance indices
11. Study of the state of the stocks
 - 11.1 Production model
 - 11.2 Analytical model
 - 11.2.1 VPA estimates for the northern stock
 - 11.2.2 Evaluation of recent mortality by gear
 - 11.2.3 Yield-per-recruit studies
12. State of recruitment
13. Study of interaction between fisheries
 - 13.1 Observer data-1989
 - 13.2 Tagging data
 - 13.3 Fishing mortality interaction
14. Recommendations
15. Adoption of report
16. Adjournment

LIST OF PARTICIPANTS

Member countries

FRANCE

ANTOINE, L.
Direction des Ressources Vivantes
Station Pêche-Aquaculture
IFREMER
BP 70 - 29280 Plouzané

BARD, F.X.
Centre de Recherches Océanographiques
B.P. V-18
Abidjan

MESNIL, B.
IFREMER
Place du Séminaire
B.P. 7 - 17137 L'Houmeau

SPAIN

CORT, J.L.
Instituto Español de Oceanografía
Apartado 240
Santander

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

ORTIZ DE ZARATE, V.
Instituto Español de Oceanografía
Apartado 240
Santander

PALLARES, P.
Instituto Español de Oceanografía
Corazón de María 8
28002 Madrid

SANTIAGO, J.
AZTI-SIO
Isla de Txatxarramendi
Sukarrieta (Vizcaya)

Observers

ALBANIA

BALILI, M.
Directeur Général Technique
Ministère de l'Industrie de
l'Alimentation
Département de Pêche
Tirana

MEMIA, Sh.
Chef du Département d'Ichthyologie
Station de Recherche Scientifique
de Pêche
Durrës

National Taiwan University

HSU, C.C.
Institute of Oceanography
National Taiwan University
P.O. Box 23-13
Taipei

LIST OF DOCUMENTS

SCRS NUMBER	TITLE AND AUTHOR
SCRS/90/9	Substitution and raising done by the Secretariat for albacore for the 1990 SCRS - ICCAT Secretariat
SCRS/90/48	Studies on selection of standard years and abundance trends of the south Atlantic albacore based on 1967-1988 Taiwanese longline fishery data - Tsou, T. S., S. Y. Yeh
SCRS/90/49	Composition démographique des germons <u>Thunnus alalunga</u> pêchés par les ligneurs et canneurs espagnols 1975-1988. Application a l'analyse multicohorte - Bard, F. X.
SCRS/90/50	Modèle de production appliqué au stock de germon nord Atlantique. Commentaires sur les CPUE disponibles - Bard, F. X.
SCRS/90/51	Evolución y tendencias de las capturas y CPUE de atún blanco obtenidas por la flota uruguaya en el período 1981-89 - Mora, O., E. Chiesa
SCRS/90/52	Rapport du groupe de travail ad hoc sur le germon (Brest, 10-20 juillet 1990) - Ortiz de Zárate, V., L. Antoine, F. X. Bard
SCRS/90/53	Condiciones térmicas observadas durante la campaña de mercado de atún blanco en 1990 - Lavín, A., Ortiz de Zárate, V.
SCRS/90/54	Resultados de las campañas de mercado de atún blanco en el Mar Cantábrico (1988-1989) - Ortiz de Zárate, V., J. L. Cort, J. M. de la Serna
SCRS/90/56	Application of a maximum likelihood method to estimate the age composition from length data of young albacore catches - Santiago, J.
SCRS/90/71	Bluefin tuna (<u>Thunnus thynnus</u> L.) and albacore (<u>Thunnus alalunga</u> Bonn.) fishery in the southern Tyrrhenian Sea: 1985-1989 surveys - A. Di Natale

RAPPORT DES SECONDES JOURNEES D'ETUDE ICCAT SUR LE GERMON - 1990

Madrid, 3-9 octobre 1990

1. OUVERTURE DE LA REUNION

Les Journées d'étude sur le germon se sont tenues à Madrid, au siège de la Commission, du 3 au 9 octobre 1990. Parmi les participants, des scientifiques de l'Albanie, France, Espagne, Chine (Taiwan) et le Secrétaire exécutif adjoint étaient présents. La Liste des participants est jointe en tant qu'Appendice 2.

Le Dr. F.X. Bard a présidé les journées d'étude.

2. ADOPTION DE L'ORDRE DU JOUR

L'ordre du jour, diffusé auparavant par le Secrétariat, a été examiné et adopté avec de légères modifications (Appendice 1).

3. DESIGNATION DES RAPPORTEURS ET ORGANISATION DE LA REUNION

Le Dr. P.M. Miyake (Secrétariat) a été désigné rapporteur général et les divers points de l'ordre du jour ont été assignés à plusieurs participants des journées d'étude dont les noms sont mentionnés à chaque section correspondante.

4. EXAMEN DES DOCUMENTS DE TRAVAIL

Dix documents ont été présentés et examinés aux journées d'étude. La Liste des documents est jointe en tant qu'Appendice 3.

5. EXAMEN DES DIVERSES PECHERIES NATIONALES

5.1 Espagne

(V. Ortiz)

Les prises espagnoles de l'Atlantique nord de la période comprise entre 1985-1989 sont capturées par les engins de surface: ligneurs et canneurs, avec un schéma d'exploitation assez stable.

La pêche est saisonnière, de juin à novembre, dans la zone comprise entre les Açores et le golfe de Gascogne.

Les prises espagnoles de la zone ICCAT AL-31 ont oscillé tout au long de cette période (1975-1989), passant de 4.000 à 14.000 TM pour la flottille de ligneurs et de 8.000 à 18.000 TM pour la flottille de canneurs. La plupart des prises étaient composées de poissons de moins de 90 cm de longueur fourche.

L'effort de pêche de cette même période variait autour des valeurs moyennes de 20.000 jours de pêche pour les ligneurs et de 11.000 pour les canneurs.

La CPUE de cette période variait autour des valeurs moyennes de 0.5 TM/jour de pêche et 1.2 TM/jour de pêche pour les flottilles de ligneurs et de canneurs respectivement.

Le nombre de bateaux estimés pour les flottilles de ligneurs et de canneurs semble rester constant autour de 500 à 600 et 220 respectivement.

Certaines années, cette espèce a été capturée dans les îles Canaries et en Méditerranée, mais en faibles quantités.

En 1975 et 1976, la flottille de canneurs a capturé cette espèce dans la zone des Açores et de Madère durant les mois de novembre et de décembre. Ces prises se sont élevées à 7.300 TM et 3.300 TM, avec un effort nominal de 4.946 et 3.498 jours de pêche pour ces zones respectivement.

De faibles quantités de cette espèce sont aussi capturées de façon accidentelle par la flottille de senneurs qui pêchent dans le golfe de Guinée.

5.2 France

(L. Antoine)

La pêche française se caractérise par la quasi disparition des engins de pêche traditionnels. Les canneurs ont amorcé leur déclin en 1967 pour devenir marginaux en 1975; les ligneurs ont connu un lent déclin dans les années 70 puis une rapide diminution dans les années 80 (5 navires en 1989). En revanche deux nouvelles techniques de pêche ont été introduites dans la pêche de surface de l'Atlantique nord-est depuis 1987: le filet dérivant et le chalut pélagique. La description de ces engins et de la technique de pêche a déjà été faite par ailleurs (LIORZOU, 1989; SCRS/88/-18, Recueil de documents scientifiques, Vol. XXX(1)).

La pêche débute à la fin du mois de mai au nord des Açores avec la flottille des fileyeurs. Ceux-ci prolongent leur activité jusqu'au milieu du mois d'août puis quittent la pêche de germon. La flottille des chalutiers pélagiques commence à pêcher vers la fin du mois de juillet, selon les résultats des autres flottilles mais aussi du marché. La pêche au chalut pélagique se termine au début du mois de novembre dans le nord du golfe de Gascogne. En 1989, 37 navires armant au filet et 72 au chalut

paire (soit 36 chaluts) ont pêché le germon, pour des apports de 1.400 TM (filet) et 2.240 TM (chalut) et des CPUE de 0,97 TM/j (filet) et 0,77 TM/j (chalut). Les efforts de pêche, en nombre de jour de pêche effectifs ont été de 1.200 jours au filet et 754 jours au chalut.

5.3 Taiwan

(C.C. Hsu)

Les prises palangrières de thonidés et espèces voisines taiwanaises effectuées dans l'Atlantique en 1989 se sont élevées à 25.109 TM, dont 1.520 TM provenaient de l'Atlantique nord et 23.589 TM de l'Atlantique sud. Ces quantités ont légèrement baissé par rapport aux 28.137 TM de 1988. Parmi les espèces capturées, le germon reste encore l'espèce la plus prédominante, avec 85,2% (1.295 TM) et 78% (18.390 TM) de prises pour l'Atlantique nord et sud respectivement, suivie du thon obèse (15 TM nord et 1.209 TM sud) et de l'albacore (environ 142 TM nord et 758 TM sud).

Le déclin de l'effort nominal de 5,2 million d'hameçons en 1988 à 3,6 en 1989 de l'Atlantique nord est probablement dû à des facteurs économiques qui n'ont pas encouragé les pêcheurs.

Les activités de recherche sur l'évaluation du germon ont été menées à bien par l'"Institute of Oceanography", "National Taiwan University", subventionnées par le "National Science Council" et le "Council of Agriculture".

5.4 Uruguay

(L. Antoine)

La pêcherie de germon d'Uruguay a été décrite pour les années 1981-1989 (SCRS/90/51). C'est une pêcherie palangrière qui se pratique toute l'année mais avec les meilleures CPUE en hiver (16 à 20 poissons/1.000 hameçons). Les efforts et les captures ont culminé en 1985 (8.600.000 hameçons, 1.531 TM) et sont retombées à 600.000 hameçons et 83 TM en 1989. Le secteur de pêche est compris entre 30°-40°S et 40°-50°W (zones AL 33-34).

5.5 Autres pêcheries de l'Atlantique

Il n'y a pas eu d'autres descriptions de pêcheries de l'Atlantique. Toutefois, à l'examen du tableau des captures totales par pays et par engin (base de données ICCAT 1990), il apparaît que les captures palangrières du Japon sont faibles (700 TM). Le groupe de travail a fait état d'observations faites en Atlantique nord-est de navires asiatiques ayant été vu par des pêcheurs et pratiquant la pêche au grand filet dérivant (apparemment des filets de 30 à 40 km de long). Toutefois la nationalité de ces navires n'a pas pu être identifiée de façon officielle. En 1990, des scientifiques américains ont également observé des navires taiwanais dans les ports des Antilles armés de grands filets dérivants.

Les prises des canneurs de l'Afrique du Sud se maintiennent à environ 5.000 TM.

5.6 Méditerranée

Depuis le milieu des années 80, les prises déclarées de germon en Méditerranée se sont rapidement accrues. Ceci pourrait être en partie dû à une amélioration des statistiques. La plupart des prises sont faites par

l'Italie, la Yougoslavie, la Grèce, dans le détroit de la Sicile, la mer Adriatique et la mer Egée. Le rapport de la Consultation d'experts GFCM/-ICCAT sur l'évaluation des stocks de grands poissons pélagiques, réunie à Bari (Italie) en juin 1990 (Vol. XXXIII des Recueils de documents scientifiques) donne des informations sur les pêcheries nationales méditerranéennes de germon. L'Italie capture 3.400 TM de germon par différents engins (palangres, filets maillants, lignes diverses). Les captures grecques s'élèvent à 500 TM, principalement à la ligne et à la palangre et dans la région des Sporades et du Chalcidique. Une pêcherie de canneurs espagnols a opéré sur le germon de Méditerranée de 1981 à 1985. Pour la France, le germon reste une prise accessoire de la capture des senneurs au thon rouge.

La Consultation a conclu que le germon de Méditerranée pouvait être considéré comme un stock séparé de celui de l'Atlantique pour l'évaluation et la gestion du stock; elle a également recommandé d'améliorer la qualité des données et les estimations de paramètres biologiques.

6. EXAMEN DE LA BASE DE DONNEES

(V. Ortiz)

6.1 Prise globale annuelle (Tâche I)

Le Secrétariat a présenté la prise globale nominale annuelle de Tâche I, en TM, par engin et par pays pour la période 1960-1989. Ces données ont été récapitulées par pays, pour l'Atlantique nord, sud et Méditerranée respectivement en 1.000 TM pour la palangre et les engins de surface (Table 1, Figures 1 et 2).

Les principaux changements incorporés dans la base de données 1989 pour les années antérieures, 1973, 1974, 1975 et 1976 correspondaient aux données de la flottille espagnole de canneurs et comprennent maintenant les prises de la zone des Açores et de Madère. La prise globale de Taiwan de 1986-1988 a été réajustée.

6.2 Données de prise et effort (Tâche II)

Le catalogue des données préparé par le Secrétariat a été examiné (Recueil de données scientifiques, Vol. 31).

6.2.1 Pêcheries de surface

Il a été noté que les données espagnoles de prise et effort sont uniquement disponibles par zone générale (AL-31) et par mois et engin, exception faite pour les Canaries depuis la période allant de 1975 à 1987, par zone fine et mois.

En ce qui concerne les prises françaises de surface, les statistiques de Tâche II par 1° x 1° ont été transmises jusqu'à 1980. De cette date jusqu'à 1988, elles ne sont pas disponibles. En 1990, on espère qu'elles seront à nouveau disponibles grâce à l'adoption d'un système de livre de bord.

6.2.2 Pêcheries de palangre

Les données nominales de Tâche II des palangriers du Japon, Corée, Chine (Taiwan) et Cuba sont bien couvertes selon les strates 5° x 5° par mois ou trimestre. La prise et effort du Brésil et de l'Uruguay sont

disponibles mais manquent pour certaines années dans la série temporelle.

L'effort nominal global des canneurs espagnols, ligneurs et palangriers taiwanais de l'Atlantique nord pour la période 1975-1984 figurent à la Table 2.

6.3 Données de fréquences de taille

6.3.1 ATLANTIQUE NORD

Le Groupe a révisé le catalogue de données de taille ajustées à la prise, inclus dans le SCRS/90/9, ainsi que les suggestions pour la substitution des données de taille qui manquaient. Les principales substitutions de données par taille suggérées et effectuées par le Secrétariat sont les suivantes:

Engins de surface

En 1975 et 1976, il n'y a pas eu d'échantillonnage biologique pour les prises espagnoles de canneurs effectuées dans la zone des Açores et de Madère, ce qui fait qu'elles ont été substituées par l'échantillonnage de canneurs de 1977 du même secteur pour obtenir la pondération de la prise par taille.

Palangre

Les prises palangrières du Japon de 1978, 1979, 1982, 1983, 1986 et 1988 incluent uniquement celles pour lesquelles un échantillonnage biologique a été mené à bien. Par conséquent, les prises qui n'avaient pas été échantillonnées n'ont pas été incluses dans la base de données (base de données 1989). A ce moment là, ces prises ont donc été substituées et ajoutées pour ces années.

La distribution par taille correspondant aux prises palangrières du Japon de la même zone et trimestre de 1988 a été utilisée pour obtenir la distribution par taille de la prise palangrière de Taiwan de 1988 qui n'avait pas été échantillonnée. Pour obtenir la distribution par taille de la prise palangrière du Japon en 1989, qui n'était pas disponible au moment de la réunion, l'échantillonnage par taille correspondant aux prises de Taiwan de 1989 a été utilisé. On espère que ces données seront disponibles dans un proche avenir.

Les données de la prise palangrière du Taiwan de 1980 de l'Atlantique nord n'ont pas été déclarées en 1989. Ces données ont été reçues lors de la réunion de 1990 sans être pondérées. Ces données ont donc été pondérées au poids de la prise Tâche I.

6.3.2 ATLANTIQUE SUD

On ne dispose pas assez d'échantillonnage pour la pêcherie de surface de l'Atlantique sud pour effectuer des substitutions d'une série d'années suffisamment étendue (SCRS/90/9). En outre, de nombreuses distributions par taille de la prise palangrière pour les années comprises entre 1975 et 1989 manquent.

Le Groupe a accordé de ne mettre à jour que les fichiers palangriers

qui avaient été créés lors des Journées d'étude de 1989 avec les substitutions. Certaines prises de l'Atlantique nord de la prise par taille japonaise présentée lors de ces Journées manquaient. Elles ont donc été substituées et ajoutées (SCRS/90/9). La prise par taille du Taiwan de 1980 a également été ajoutée une fois pondérée à la prise Tâche I.

Aucune substitution n'ayant été faite pour la taille de surface lors de cette réunion, la prise par taille de surface n'a donc pas été créée.

6.3.3 MEDITERRANEE

Des efforts sont actuellement en train de se déployer pour améliorer la base de données de la distribution par taille de la capture. Cette base a été révisée lors de la Consultation conjointe GFCM/ICCAT (Recueil de documents scientifiques, Vol. XXXIII). Jusqu'en 1988 il n'existe qu'une information fragmentaire des données de la prise par taille. Pour 1988 et 1989, les données de prise et effort sont plus ou moins ponctuelles suivant le pays.

6.4 Fichier de marquage et recapture

Le fichier de marquage et de recapture n'a pas changé depuis la dernière révision faite au cours des Journées d'étude sur le germon (SCRS/89/107 dans le Recueil de documents scientifiques, Vol. XXXI). Les nouvelles recaptures obtenues à partir de cette nouvelle révision (14/9/89) auraient dû être incorporées dans le fichier ICCAT marquage-recapture. Les nouvelles recaptures sont reprises dans le document SCRS/90/54.

7. EXAMEN DES PROGRES FAITS SUR LES PARAMETRES BIOLOGIQUES (F.X. Bard)

Le groupe a pris en compte les conclusions du Rapport des Journées d'étude ICCAT sur le Germon de 1989 (COM-SCRS/89/16). En conséquence:

-- La relation longueur poids sélectionnée a été celle de Beardsley (1971); Equation 15 du tableau 8 du Rapport de 1989.

-- La courbe de croissance sélectionnée a été celle de Bard (1981); Equation 3 du tableau du Rapport de 1989. L'âge d'un poisson de 62 cm est aussi fixé à 2 ans juste révolus. La différence possible de croissance entre mâles et femelles adultes n'a pas pu être prise en compte, faute d'échantillonnage de taille selon les sexes pour l'ensemble des années sélectionnées.

-- La mortalité naturelle retenue est de 0.30 sur l'ensemble de la gamme des âges du germon, selon les conclusions du Rapport de 1989.

-- Le vecteur des indices de fécondité a été choisi comme suit:

- 0 pour les âges 1 à 4
- 0.5 pour l'âge 5
- 1.0 pour les âges 6 et suivants

En ce qui concerne les structures du stock, le Groupe a gardé l'hypothèse de deux stocks en Atlantique, l'un au nord, l'autre au sud, séparés au niveau du parallèle 50N, puisque il n'existe aucune information nouvelle informant cette hypothèse.

La relation entre le germon de l'océan Indien et le stock de l'Atlantique sud doivent être suivis de près, surtout depuis que des palangriers taiwanais et canneurs sudafricains capturent du germon au large du Cap (20°E) où la distribution de cette espèce est continue entre les deux océans.

Mais il est de plus clairement apparu sur les conclusions du Groupe de travail joint GFCM/ICCAT (Recueil de documents scientifiques, Vol. XXXIII) qu'il existait en Méditerranée un stock particulier qui constitue peut-être même une sous-espèce. Des grands germons du stock nord semblent toutefois pénétrer parfois en Méditerranée.

8. EXAMEN DES TABLES DE DONNEES DE FREQUENCE DE TAILLE PONDEREE ET EXTRAPOLEE

(C.C. Hsu)

Le Groupe de travail a examiné et mis à jour les tables de prise par taille de germon de l'Atlantique nord pour tous les engins et de l'Atlantique sud pour la palangre (Tableaux 3 et 4).

(1) Stock de germon de l'Atlantique nord: Des tables de prise par longueur ont été mises à jour jusqu'à 1989 et présentées par pêcherie et par mois ou trimestre. La substitution des données effectuée pour créer ces fichiers est documentée par le Secrétariat (SCRS/90/9).

(2) Stock de germon de l'Atlantique sud: Le nombre insuffisant de données utiles de fréquences de taille des engins de surface dans la base de données de l'ICCAT a fait qu'il a été impossible d'effectuer toutes les substitutions pour les pêcheries de surface.

La table de prise par taille élaborée lors des Journées d'étude antérieures a donc été révisée uniquement pour la pêcherie palangrière et mise à jour jusqu'à 1989. Les substitutions effectuées sont documentées dans le SCRS/90/9.

(3) Stock du germon de la Méditerranée: Vu le peu de données de fréquences de taille disponibles, la création d'une table de prise par taille n'est donc pas encore possible.

9. CONSTITUTION DE TABLES DEMOGRAPHIQUES PAR STOCK SUR LA BASE DES TABLES DE FREQUENCES DE TAILLE

(J. Santiago)

Tel que l'avait recommandé le Groupe de travail de 1989, des tables de prise par classe d'âge ont été obtenues en sélectionnant des points de coupure dans les tailles suivant l'équation de croissance de Bard (1981). Cette équation $t = n + 0.5$ a été utilisée pour obtenir la taille de coupure entre les âges n et $n+1$. En outre, pour les groupes d'âge 1, 2 et 3, dont les distributions par taille se chevauchent le moins, le Groupe a considéré la courbe de la distribution de fréquence pour ajuster la coupure. La Table 9 montre un exemple de cette procédure.

Le Groupe de travail a observé d'importants problèmes quant à l'application de cette méthode, surtout pour l'âge 3 et plus, où le chevauchement entre les groupes d'âge est très élevé. Cette séparation semble assez peu réaliste pour les âges supérieurs à 4 ans, étant donné que le nombre de classes de taille incluses dans chaque catégorie d'âge est inférieur pour les âges supérieurs à 4 ans que les âges inférieurs à 3 ans.

En raison de tous ces problèmes, le Groupe a décidé de:

-- Créer une table de prise par âge de 1 à 6 ans et un groupe 7+ lorsque les VPA utilisent des indices d'abondance tirés des statistiques palangrières. (Table 5-a) (2ème passage).

-- Créer une table de prise par âge de 1 à 5 ans et un groupe 6+ lorsque les VPA utilisent des indices d'abondance tirés des statistiques palangrières (Table 5b) (1er passage).

En ce qui concerne le stock sud, l'indisponibilité de données de taille des canneurs et le manque d'une équation de croissance fiable ont conduit le Groupe à ne pas créer de table de prise par âge pour ce stock.

Le groupe s'est montré préoccupé des déficiences de la méthode pour convertir la prise par taille en classes d'âge.

Il a donc été recommandé de mener à bien des études de méthodes alternatives de conversion de prises par taille à des prises par âge, basées sur l'analyse combinée de:

-- Les parties dures, afin d'évaluer la faisabilité de l'utilisation de clefs taille-âge saisonnières.

-- Des analyses numériques de fréquences de taille. Le document SCRS/90/56 montre l'application d'une de ces méthodes pour la composition par taille des canneurs, en démontrant leur utilité, du moins pour la séparation des groupes d'âge plus jeunes.

En général, les méthodes stochastiques cherchent les valeurs des paramètres d'une distribution mélangée qui minimisent la variance entre les fréquences observées et les fréquences escomptées suivant le modèle de mélange défini. Le modèle est élaboré en supposant un type de distribution des composantes, mais le nombre éventuel de solutions mathématiques est restreint, suivant une série de critères basés sur la biologie de l'espèce. Entre autres, la restriction d'ajuster les tailles moyennes des composantes à un modèle de croissance est très utile vu qu'il réduit en grande partie le nombre de paramètres à estimer. Pour cela, il est très important de continuer à approfondir les connaissances sur la croissance de cette espèce par la lecture des pièces dures en particulier.

De même, pour éviter que des groupes d'âge soient aussi masqués à cause de la croissance inter-annuelle, il est recommandé d'appliquer les méthodes stochastiques aux distributions par taille correspondant à des périodes de temps inférieures à l'année, par exemple, trimestre, ou mieux encore, par mois.

10. ETUDE D'INDICES D'ABONDANCE

(J. Mejuto)

Le Groupe a révisé l'information disponible sur les tendances des prises par unité d'effort de l'Atlantique nord pour diverses pêcheries de surface et de palangre, selon les recommandations formulées par le Groupe de travail de 1989.

10.1 Surface

Les données de prise et effort nominal de la flottille espagnole qui pêche avec des engins de surface ont été révisées. Ces données offrent une information par mois et par engin pour une série historique relativement étendue (1975-1989). Les procédures de pêche de ces flottilles sont res-

tées assez constantes tout au long de cette période en ce qui concerne la technique des engins et les habitudes de pêche en général très traditionnelles. Ceci permet de considérer la zone de pêche traditionnelle comme une zone de référence standard dans l'espace, faute de données de Tâche II plus fines.

Pour la calibration des VPA, des données de CPUE nominales par âge ont été utilisées pour chacune des flottilles (ligneurs et canneurs), obtenues à partir des distributions par taille de la prise et effort une fois les données combinées des mois les plus représentatifs de la pêcherie (juillet + août + septembre) pour la série historique 1975-1989 (Table 6). Ceci constitue une standardisation minimale dans le temps.

Les données par marée, du moins pour les années récentes, n'ont pas pu être préparées à temps pour que l'on puisse essayer de les analyser avec les techniques appropriées de standardisation.

Chaque groupe de taille a été attribué à un groupe d'âge de la même façon que cela a été effectué pour les tables de prise par âge (Point 9).

Les tendances des CPUE nominales de ces deux flottilles (Figure 3-a) présentent des variations quelque peu erratiques, surtout pour certains âges et engins et des valeurs très difficiles à interpréter (par exemple, année 1978, âge 2). En général, il semble que les canneurs montrent de plus fortes fluctuations que les ligneurs.

Le comportement de cette espèce (migration, agrégation) par rapport aux conditions océanographiques et les habitudes de pêche de chaque engin peut avoir une grande influence sur les valeurs et les tendances obtenues. Ces indices pourraient donc être très affectés par l'accessibilité à la ressource, pouvant ne pas refléter avec fiabilité l'abondance des différentes classes d'âge.

10.2 Palangre

Les indices d'abondance pour les classes d'âge 4, 5, 6 ans (Figure 3.b) ont été créés à partir des statistiques de Taiwan de la façon suivante:

-- séparation en classes d'âge des effectifs de prise par taille de la pêcherie palangrière selon la courbe de croissance retenue par la méthode de hachoir.

-- division des effectifs par classes d'âge ainsi déterminés par les efforts nominaux.

Le groupe n'a pas procédé à une standardisation de ces indices selon les méthodes recommandées pour les raisons suivantes:

-- Manque de temps.

-- La détermination des effectifs des groupes d'âge 4, 5, 6 et 7+ par la méthode du hachoir est particulièrement affectée des mêmes défauts que ceux cités au point 10. Ceci rend les indices d'abondance par âge de la plangre plus douteux que ceux des pêcheries de surface.

11. ETAT DES STOCKS

11.1 Modèle de production

Pour le stock nord, quelques essais d'ajustement du modèle global ont été faits (SCRS/89/50), mais les indices d'ajustement sont bas; ceci peut être en partie imputé à la mauvaise qualité des indices d'abondance disponibles.

Pour le stock sud, des modèles de production ont été faits par le passé en utilisant les données de palangre qui correspondent à au moins 75 % des captures. Aucune mise à jour de ce modèle n'a été faite. Le groupe recommande que cela soit fait dès que possible.

11.2 Modèle analytique

(B. Mesnil)

11.2.1 Estimations par VPA pour le stock Atlantique nord

Les données de prise par âge ont été analysées au moyen du logiciel du CIEM pour l'ajustement de la VPA décrit et évalué par le Groupe de travail du CIEM sur les Méthodes (Anon., 1988^{1/} et 1990^{2/}).

Strictement parlant, la méthode cherche à estimer la mortalité de pêche par âge pour l'année terminale de données, laquelle, dans la VPA traditionnelle, ne peut être obtenue que par tâtonnements. Elle utilise les séries temporelles de données de CPUE par âge pour des flottilles ou prospections choisies, et, en partant du rapport entre ces CPUE et le stock numérique par âge des années antérieures, elle estime la capturabilité par âge pour chaque flottille et année. Celle de l'année terminale peut être déduite, soit en supposant qu'elle égale la moyenne des années antérieures (méthode de Laurec et Shepherd), soit en examinant les tendances selon le temps ou l'abondance (méthode hybride). Cependant, on devrait estimer la capturabilité d'au moins une flottille à partir de la moyenne de chaque âge, et on recommande avec insistance de ne tenir compte des tendances qu'en présence de preuves à l'appui. Chaque flottille utilisée pour l'ajustement donne une estimation de la mortalité de pêche partielle et totale par âge pour l'année terminale; celle-ci est combinée entre flottilles pour donner l'estimation ajustée du F total par âge en calculant une moyenne pondérée, dans laquelle le facteur de pondération est l'inverse de la variance dans la série temporelle de données de capturabilité pour chaque flottille à chaque âge.

Ce processus est répété un nombre donné de fois, d'où la terminologie de méthode "ad hoc", contrairement aux méthodes intégrées (comme CAGEAN ou CAL) qui minimisent certaines fonctions objectives des déviations entre estimations et observations. Ces méthodes présentent toutes, cependant, l'avantage de réduire l'élément subjectif dans le choix des paramètres d'entrée, et de fournir des résultats qui peuvent être reproduits de façon cohérente.

1/ Cooperative Research Report no. 157, CIEM 1988.

2/ Report of the Nantes Working Group on Methods of Fish Assessment, CIEM 1990.

Deux jeux de passages ont été effectués, en utilisant une mortalité naturelle estimée de $M = 0.3$ (moyenne de l'éventail recommandé par le groupe l'an dernier) pour tous les âges et toutes les années.

1ER PASSAGE - Une première matrice de prise par âge a été fixée pour les âges 1 à 6+ pour les années 1975 à 1989. L'ajustement de la VPA à ces données a été fait conjointement avec les données de CPUE par âge des pêcheries de surface pendant le plein de la saison de pêche, à savoir les canneurs et ligneurs espagnols en juillet-septembre. Les données de 1975-76 ont été jugées moins fiables, et ont donc reçu une pondération plus faible dans l'ajustement. De plus, l'ajustement ne tient pas compte du groupe plus (6+ ici) et n'est pas en mesure d'utiliser les indices pour le dernier âge réel (5) d'où il fait partir les VPA pendant les itérations. Les options pour ce dernier âge sont, soit d'entrer manuellement les valeurs du F terminal, en se fondant sur des passages d'essai, soit de les estimer en tant que pourcentage de la moyenne dans un éventail de jeunes âges. Cette dernière alternative a été utilisée, en fixant la valeur de F à l'âge 5 comme étant 0.4 fois la moyenne des valeurs de F aux âges 2 à 4 pour chaque année respective; le facteur de 0.4 a été retenu du fait qu'il donne des modes d'exploitations raisonnables qui sont cohérents avec ceux que donne une VPA séparable.

Pour les deux flottilles utilisées dans l'ajustement, le postulat de départ était que la capturabilité de l'année terminale doit être égale à la moyenne. L'examen de la série temporelle de (Log-)capturabilité obtenue durant la dernière itération indique que ce postulat est valide, du fait que la capturabilité par âge de chaque flottille fluctuait aux alentours de la moyenne. Il n'y avait pas non plus de modification de seuil entre les niveaux de la moyenne du début et de la fin de la période. Les statistiques fournies par le programme de VPA indiquaient que la qualité de l'échantillonnage était en général bonne, les deux flottilles donnant une image assez cohérente, sauf pour l'âge 1 qui est disponible de façon irrégulière dans la pêcherie (Tableau 7)

Les résultats de la VPA qui figurent à la Table 7 présentent néanmoins quelques imperfections. Le principal problème concerne le F des âges 5 et 6 pour les trois dernières années (1987-89), qui était anormalement élevé vu la réduction drastique de l'effort des palangriers taiwanais qui visent les poissons âgés, laquelle est également reflétée dans les données de capture. Les conséquences en sont que la population numérique estimée aux âges 5 et 6 est bien trop médiocre. En fait, les pêcheries de surface et de palangre évoluent indépendamment, et les gammes d'âges qu'elles exploitent se recoupent à peine. Ainsi, l'alternative qui consiste à fixer le F terminal (qui correspond à la palangre) à un pourcentage donné du F des jeunes années (pêche de surface) pour toutes les années a donné des résultats peu cohérents. L'une des solutions envisagées était d'estimer le F terminal en 1987-89 par rapport à la moyenne 1980-86 selon le pourcentage de l'effort taiwanais pour les deux périodes. Ceci aurait donné un F à l'âge 6+ de 0.11, 0.02 et 0.02 en 1987-89, et, en conséquence, un nombre fortement accru de poissons qui échappent.

2ème PASSAGE - Une autre solution au problème consistait à tenter d'utiliser la série temporelle de CPUE taiwanaise pour les âges les plus avancés. Ceci mettait en jeu tout d'abord un accroissement du groupe plus. Cependant, étant donné que la conversion de la composition de taille en

structure démographique est effectuée par découpage, il fallait arriver à un compromis pour éviter d'introduire des estimations peu fiables dans la matrice de prise par âge. Le groupe plus a donc été fixé à 7+, et les indices taiwanais de CPUE palangrière pour les âges 4 et 5 ont été ajoutés aux données d'ajustement (Table 6). A part ce changement, toutes les options utilisées dans le premier passage étaient maintenues.

Les statistiques résumées de l'ajustement (Table 8) indiquent que l'hypothèse d'une capturabilité stable par âge est un fait chez les ligneurs (Figure 4). Une tendance à la hausse de la capturabilité des canneurs à l'âge 4 a été détectée (Figure 4). Un passage supplémentaire de VPA tenant compte d'une tendance dans le cas des canneurs (méthode hybride) a été fait pour en étudier les conséquences. Les résultats n'ont que légèrement modifié les conclusions antérieures. L'analyse des effets éventuels de cette tendance des canneurs n'a pas été étudiée de façon exhaustive, par manque de temps.

En ce qui concerne la palangre, il n'y a pas de tendance apparente, et la qualité des prévisions pour l'âge 5 est bien supérieure à celle des indices des ligneurs, et de même ordre que celle des données des canneurs.

L'effet majeur du changement (inclusion des indices palangriers et du groupe d'âge 6) est une forte décroissance de la mortalité de pêche estimée pour le dernier âge, ce qui a pour conséquence de réduire les valeurs de F dans l'ensemble de la matrice (d'où un stock numérique accru), tout en maintenant des modes d'exploitations raisonnables, au détriment d'une convergence plus médiocre de la VPA (Table 8).

Le F terminal des années 1987-89 a également été réduit. Cependant, les incohérences détectées dans le 1er passage demeurent du fait que le niveau moyen de F pour les âges 6 et 7+ pour ces années est toujours semblable à celui des années antérieures. Dans une grande mesure, le problème provient de prises anormalement faibles aux âges 5 et au-delà en 1989, qui ne sont apparemment pas totalement imputables à la réduction des activités palangrières. Il pourrait y avoir un problème d'échantillonnage en ce qui concerne les données de prise par taille pour les grands poissons dans la pêche de surface, ce qui demande une révision plus approfondie et une attention particulière en ce qui concerne l'échantillonnage pendant les années à venir. Si ces données sont confirmées, la VPA restera fondamentalement incapable de résoudre le cas de manière objective.

Malgré ces réserves, il a été décidé d'adopter les résultats du 2ème passage, qui utilise des données plus nombreuses intéressant un plus grand nombre de pêcheries. Les résultats du 1er passage sont néanmoins présentés à la Table 7. Le groupe a également essayé le programme CAL avec le même jeu de données, mais la version utilisée ne permettait pas de pondérer les indices selon leur variance, et les résultats donnaient des valeurs de F incroyablement élevées pour l'âge 3 pour certaines des premières années, et un recrutement d'une médiocrité inacceptable. Le groupe recommande donc que d'autres méthodes, comme l'ADAPT et le CAL révisé, soient aussi comparées aux techniques appliquées.

Le groupe a noté qu'il y a de nombreuses réserves à faire sur les données utilisées par la VPA. Il s'agit de l'usage de données nominales d'effort et de capture pour les indices d'abondance, d'une part, et des doutes déjà exprimés sur les âges attribués aux gros poissons (≥ 4 ans).

Néanmoins, gardant à l'esprit ces réserves, on peut conclure que cette VPA donne l'image d'un stock nord-atlantique modérément exploité entre 1975 et 1989, et dont le recrutement a fluctué sans tendance notable (Figure 5).

Aucune analyse de VPA n'a pu être faite pour le stock sud.

11.2.2 Evaluation des mortalités par pêche récentes par engin

F.X. Bard

Partant des chiffres de mortalité par pêche totale, le groupe a décidé de calculer des vecteurs de mortalité par pêche par engin pour les années récentes.

Les années retenues sont 1987 à 1989, où l'on peut observer l'apparition de nouveaux engins d'une part (filet maillant, chalut pélagique) et le déclin d'un engin traditionnel (palangre).

La méthode a été de:

- Calculer des tables de fréquence de taille pour les engins principaux: BB, TROL, MWT, GILL (Table 9: on note que sur cette table, à titre d'exemple, on a porté les limites utilisées pour le découpage en classe d'âge).
- Calculer des coefficients de mortalités par âge pour chaque engin pour chaque année de 1987 à 1989 en décomposant à proportion des captures par âge la mortalité par pêche totale.
- Enfin, moyenniser les vecteurs de mortalité par âge et par engin des trois années.

Des vecteurs de mortalité par pêche ont été calculés reflétant le diagramme d'exploitation actuel du stock.

L'exercice a été fait sur les deux passages de l'ajustement ad hoc de la VPA. Les vecteurs de mortalité actuelle sont en Tables 10 et 11.

Si on se restreint aux classes d'âge 2, 3 et 4, qui sont en majorité capturées par les pêcheries de surface, la Table 12 montre que, pour les deux exercices de VPA utilisés, les ordres de grandeur de F attribuables à chacun des principaux engins restent les mêmes: aux âges 2, 3 et 4 les F moyens sont attribuables pour 50 à 52 % à l'appât vivant, 35 à 36 % à la ligne, 2 % au filet, 3,6 % au chalut et 7 à 8 % à la palangre.

11.2.3 Etude des rendements par recrue

En utilisant un modèle de Ricker classique, il a donc été possible d'observer les rendements par recrue théoriques en fonction des multiplicateurs de l'effort de pêche. On a aussi calculé la biomasse féconde. Les chiffres obtenus pour chaque passage, 1 et 2, sont en Tables 10 et 11.

Le groupe n'a pas cherché à étudier l'effet d'une modification de l'âge

à la première capture, car trois des quatre engins de surface (BB, TROL, MDW) n'ont que très peu de possibilité de sélection des tailles des poissons capturés.

Les résultats, pour des multiplicateurs de l'effort variant de 0.1 à 2.0, sont représentés dans la Figure 6(a-b) correspondant au 2ème passage, qui a été sélectionné. Les résultats du 1er passage sont très peu différents.

On observe dans les deux cas de jeux de données (1er et 2ème passages) que:

- Le rendement par recrue total (Figure 6) augmente avec l'effort de pêche jusqu'à un accroissement marginal pour les valeurs multiplicatrices proches de 2.
- La biomasse féconde du stock décroît (Figure 6). Dans la situation actuelle de l'exploitation elle serait de l'ordre de 20 à 40 % du stock vierge, selon l'hypothèse du 1er passage ou du 2ème passage.
- Les rendements par recrue des engins de surface s'accroissent avec des multiplicateurs du niveau actuel (Figure 7).
- Le rendement par recrue de la palangre diminue au delà de la situation actuelle. Ceci correspond logiquement au fait qu'il s'agit d'une pêcherie de grands poissons séquentielle aux pêcheries de surface (Figure 7).

12. ETAT DES RECRUTEMENTS

Le recrutement des années 1975 à 1989 est estimé par l'ajustement ad hoc de la VPA. Les résultats des passages 1 et 2 sont cohérents (Tables 7 et 8, et Figure 5).

Les recrutements calculés sont également cohérents avec ceux calculés pour la période 1964-77 par la méthode d'analyse multicohorte de Laurec (Bard et González Garcés, 1980, Rec. ICCAT de Doc. Scient. vol. 9-2, p. 379-390; Antoine et González-Garcés, 1981, Rec. ICCAT de Doc. Scient. vol. 17-2, p. 263-267).

On observe pour les années récentes deux fortes cohortes, nées en 1977 et 1987 respectivement. Les variations apparentes du recrutement sont modérées, de l'ordre de 1 à 2, et sans tendance notable (Figure 5).

13. INTERACTIONS ENTRE PECHERIES

(L. Antoine)

Le groupe a examiné les interactions possibles, en termes de dynamique des populations, entre les engins de surface opérant en Atlantique nord de trois manières:

- Par les données des observateurs embarqués sur les flottilles espagnoles et françaises en 1989. Ces données d'observateur ont été communiquées avec l'accord de la CEE aux scientifiques du Programme spécial Germon (PSG).

- Par les recaptures des marquages effectués par l'Instituto Español de Oceanografía de 1988 à 1990.
- Par l'examen des effets réciproques des mortalités par pêche de chaque engin lors des années récentes.

13.1 Données observateurs 1989

Une campagne d'observateurs embarqués sur les quatre flottilles de surface de l'Atlantique nord-est, partiellement financée par la CEE, a été menée conjointement par l'IEO et l'IFREMER. Ces données ont été mises officiellement à la disposition du PSG.

Les données de mensuration de taille à bord (Figure 8) montrent que les quatre pêcheries visent les classes d'âge juvéniles classiquement présentes de juin à octobre au large du golfe de Gascogne. On remarque chez les ligneurs et les canneurs le schéma classique où les ligneurs capturent trois classes d'âge, les canneurs visant plus volontiers les groupes 3 et 4. Chez les fileyeurs il apparaît un mode très majoritaire sur l'âge 2. Ceci est très probablement dû à la taille de la maille du filet (170 mm étirée) et à l'effet sélectif. Chez les chalutiers pélagiques, on remarque une prédominance du groupe d'âge 2, mais aussi une aptitude à capturer de plus gros poissons, accessibles en fin de saison à cet engin. Les Figures 9 et 10 confirment (ICCAT, Tâche II), d'après les données d'échantillonnage aux débarquements, les constatations faites par les observateurs.

Les données de captures journalières relevées par les observateurs ont permis de comparer les captures respectives des engins "classiques" et "nouveaux" lors de leur présence simultanée dans une même fenêtre spatio-temporelle de 1 jour/12 x 12. La Figure 11 montre qu'en l'état actuel des connaissances il n'y a pas la possibilité de conclure à une relation directe entre captures des nouveaux engins et captures des engins classiques. Les histogrammes des Figures 11(a-b-c-d) illustrent plus la variabilité des classes de taille capturées, dues à de probables effets de bancs, sans que l'on puisse attribuer les variations en nombre et en taille à des effets mutuels des engins. Il faut également noter que le faible nombre d'occurrences enregistrées limite la comparaison des fréquences de taille. Des études similaires portant sur de plus grandes aires géographiques (plusieurs carrés de 12 x 12) doivent être faites.

De plus amples informations seraient nécessaires. Elles demanderaient une analyse comparative des CPUE par strates spatio-temporelles fines, telles qu'on peut les obtenir de livres de pêche. Dans ce but les scientifiques français ont proposé pour la pêcherie française une adaptation du logbook européen aux données et méthodes de pêche germonière, ainsi qu'au secteur géographique que couvrent les pêcheries germonières. En 1990, les navires français fournissent ces logbooks. Il serait essentiel que de telles données puissent être obtenues des flottilles espagnoles dans le futur.

13.2 Données de marquage

V. Ortiz

Le document SCRS/90/54 présente les résultats des campagnes espagnoles de marquage menées à bien en Mer Cantabrique pendant les années 1988 et

1989, en tenant compte également des recaptures obtenues jusqu'au mois de septembre 1990.

L'information sur les marquages et les recaptures figure à la Table 13; elle permet de déduire que l'année 1989 donne les pourcentages suivants:

<u>Engin</u>	<u>Nbre de recaptures</u>	<u>%</u>
Canneurs	20	14
Chalut pélagique	6	22
Filet maillant	1	4
Ligneurs	0	0
TOTAL	27	100

Les résultats de ces campagnes de marquage montrent de quelque façon l'existence d'interactions entre engins et la concurrence pour la ressource, bien qu'ils n'offrent pas pour le moment de vue de synthèse de l'interaction. Les recaptures attendues à long terme peuvent fournir un aperçu plus complet. Il convient de souligner l'absence de retours de marques de la part des ligneurs, par rapport à l'effort déployé par cet engin (500 bateaux en 1988 et 1989).

13.3 Interaction des mortalités par pêche

Pour des calculs des rendements par recrue basés sur les vecteurs de mortalité par pêche et par engin (données en Tables 10 et 11), il est possible de calculer une table des effets théoriques d'un accroissement marginal (10 %) de l'effort de chaque engin sur les captures des autres engins et sur les siennes. L'exercice a été fait selon les données de chaque passage, 1 et 2, de l'ajustement ad hoc de la VPA. Les résultats sont en Table 14(a-b).

Cette table montre qu'en terme de rendement par recrue, les effets à long terme d'augmentation de 10 % d'effort des engins pris individuellement se traduirait d'abord par une augmentation individuelle du rendement par recrue de l'ordre de 7 à 10 %, et que les effets sur les autres engins seraient négatifs bien que minimes. La palangre pâtirait le plus d'une augmentation des efforts des autres engins, ce qui s'explique aisément par le fait que c'est une pêcherie séquentiellement positionnée après les engins de surface.

14. RECOMMANDATIONS

Le groupe recommande que les tâches suivantes soient exécutées:

- i) Les scientifiques des divers pays devront observer scrupuleusement les critères de l'ICCAT pour le recueil et la transmission de la prise et effort Tâche II à la Commission.
- ii) Utilisation de méthodes numériques (stochastiques) pour décomposer les tables de prise par taille en groupes d'âge. Ce travail doit être fait sur les strates les plus fines possibles (mois/engin pour les pêcheries de surface, trimestre pour la palangre) sur l'ensemble des années 1975-90. Si nécessaire, il devra utiliser la courbe de

croissance sélectionnée lors du groupe de travail de 1989 (et reprise dans celui de 1990).

Toute information auxiliaire, en particulier la lecture d'âge sur les pièces dures collectées par ailleurs, devra être incorporée. Il est évident que ce travail nécessitera du temps, et donc il doit être entrepris suffisamment à l'avance. Ceci peut être considéré comme une activité du Plan Spécial Germon (PSG).

- iii) De nouveaux essais de lecture d'âge sur les pièces dures (rayons épineux, vertèbres, otolithes) doivent être faits, particulièrement sur la gamme de tailles des poissons de 80 à 110 cm et enregistrer le sexe.

Il est impératif de chercher à valider ces lectures (par mesure des accroissements marginaux entre annuli, et comparer avec les marquages, par exemple). Il est également très important d'évaluer la possibilité de faire en routine des lectures d'âge d'un sous-échantillon des gros poissons mesurés.

L'ensemble de ces recherches sur la lecture d'âge directe est une activité du PSG, et sera coordonnée avec celle décrite au point précédent.

- iv) Des indices standard d'abondance doivent être élaborés à partir des données espagnoles de prise-effort (ligneurs et canneurs), celles du Taiwan (palangriers) et celles de l'Afrique du Sud (canneurs) sur la période 1975-90. La standardisation sera effectuée par GLM, ou toute autre méthode statistique similaire. L'âge ou les âges assignés à chaque indice standard doivent être déterminés au moyen du même algorithme utilisé pour estimer la matrice de prise par âge à partir des données de prise par taille.
- v) Il serait utile d'effectuer des échantillonnages scientifiques pour recueillir des données de longueur-poids sur toute la gamme de taille des captures en Atlantique sud.
- vi) La recommandation de faire un échantillonnage scientifique pour évaluer la maturité, la fécondité et le sex-ratio par classe de taille et par strates spatio-temporelles les plus fines possibles (au moins 5° x 5° et mois) est maintenue.
- vii) Il faudrait étudier par des méthodes de simulation de Monte-Carlo l'effet d'un taux de croissance différent entre mâles et femelles sur les évaluations de l'état d'exploitation du stock nord ou du stock sud.
- viii) Il est nécessaire de comparer les résultats que donneraient les méthodes de Ad Hoc VPA, ADAPT, Revised CAL, CAGEAN, KORVER, etc. sur les évaluations de l'état d'exploitation à partir du jeu de données actuel. On doit également explorer la sensibilité à la valeur de M.
- ix) Il serait bon d'effectuer une évaluation de l'état d'exploitation du stock sud par modèle de production (mise à jour) et Tuned VPA, en incorporant les données des canneurs sud-africains. Il faudra porter une grande attention à la séparation des germons pêchés en océan Indien et ceux en océan Atlantique aux alentours du Cap de Bonne-Espérance (20°E).

- x) Il serait souhaitable d'effectuer une évaluation du stock de la Méditerranée. Il est cependant urgent que les pays riverains de la Méditerranée recherchent les données antérieures de prise, effort et taille et les transmettent à l'ICCAT. Un programme d'échantillonnage systématique en coopération (comprenant prise, effort et biologie) sera mis en route pour les pêcheries de germon.
- xi) Analyse des résultats du marquage de germon de 1988 et 1990 (en utilisant une méthodologie actuelle telle que celle du Programme de l'Année listao). Parallèlement, des mesures seront prises pour encourager la transmission des marques récupérées par les pêcheurs.
- xii) Le marquage de grands germons est fortement conseillé, de façon à obtenir plus de renseignements sur la croissance des grands poissons.

15. ADOPTION DU RAPPORT

Le rapport a été adopté.

16. CLOTURE

Les débats ont été levés le 9 octobre 1990.

SECONDES JOURNEES D'ETUDE ICCAT SUR LE GERMON - 1990

Madrid, 3-9 octobre 1990

ORDRE DU JOUR

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. Examen des diverses pêcheries nationales
6. Examen de la base de données
 - 6.1 Prise globale annuelle (Tâche I)
 - 6.2 Données de prise et effort (Tâche II)
 - 6.3 Données de fréquences de taille (Tâche II)
 - 6.4 Fichier de marquage et recapture
7. Examen des progrès faits sur les paramètres biologiques
8. Examen des tables de données de fréquence de taille pondérée et extrapolée
9. Constitution de tables démographiques par stock sur la base des tables de fréquence de taille
10. Etude d'indices d'abondance
11. Etat des stocks (par stock nord, sud, Méditerranée)
 - 11.1 Modèle de production
 - 11.2 Modèle analytique
 - 11.2.1 Estimation par VPA pour le stock Atlantique nord
 - 11.2.2 Evaluation des mortalités par pêche récentes par engin
 - 11.2.3 Etude des rendements par recrue
12. Etat des recrutements
13. Interactions entre pêcherie
 - 13.1 Données observateurs 1989
 - 13.2 Données de marquage
 - 13.3 Interaction des mortalités par pêche

14. Recommandations

15. Adoption du rapport

16. Clôture

LISTE DE PARTICIPANTS

PAYS MEMBRES

FRANCE

ANTOINE, L.
Direction des Ressources Vivantes
Station Pêche-Aquaculture
IFREMER
BP 70 - 29280 Plouzané

BARD, F.X.
Centre de Recherches Océanographiques
B.P. V-18
Abidjan

MESNIL, B.
IFREMER
Place du Séminaire
B.P. 7 - 17137 L'Houmeau

ESPAGNE

CORT, J.L.
Instituto Español de Oceanografía
Apartado 240
Santander

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

ORTIZ DE ZARATE, V.
Instituto Español de Oceanografía
Apartado 240
Santander

PALLARES, P.
Instituto Español de Oceanografía
Corazón de María 8
28002 Madrid

SANTIAGO, J.
AZTI-SIO
Isla de Txatzarramendi
Sukarrieta (Vizcaya)

OBSERVATEURS

ALBANIE

BALILI, M.
Directeur Général Technique
Ministère de l'Industrie de
l'Alimentation
Département de Pêche
Tirana

MEMIA, Sh.
Chef du Département d'Ichthyologie
Station de Recherche Scientifique
de Pêche
Durrës

Université Nationale de
Taiwan

HSU, C.C.
Institute of Oceanography
National Taiwan University
P.O. Box 23-13
Taipei

LISTE DE DOCUMENTS

SCRS NUMBER	TITLE AND AUTHOR
SCRS/90/9	Substitution and raising done by the Secretariat for albacore for the 1990 SCRS - ICCAT Secretariat
SCRS/90/48	Studies on selection of standard years and abundance trends of the south Atlantic albacore based on 1967-1988 Taiwanese longline fishery data - Tsou, T. S., S. Y. Yeh
SCRS/90/49	Composition démographique des germons <u>Thunnus alalunga</u> pêchés par les ligneurs et canneurs espagnols 1975-1988. Application a l'analyse multicohorte - Bard, F. X.
SCRS/90/50	Modèle de production appliqué au stock de germon nord Atlantique. Commentaires sur les CPUE disponibles - Bard, F. X.
SCRS/90/51	Evolución y tendencias de las capturas y CPUE de atún blanco obtenidas por la flota uruguaya en el período 1981-89 - Mora, O., E. Chiesa
SCRS/90/52	Rapport du groupe de travail ad hoc sur le germon (Brest, 10-20 juillet 1990) - Ortiz de Zárate, V., L. Antoine, F. X. Bard
SCRS/90/53	Condiciones térmicas observadas durante la campaña de mercado de atún blanco en 1990 - Lavin, A., Ortiz de Zárate, V.
SCRS/90/54	Resultados de las campañas de mercado de atún blanco en el Mar Cantábrico (1988-1989) - Ortiz de Zárate, V., J. L. Cort, J. M. de la Serna
SCRS/90/56	Application of a maximum likelihood method to estimate the age composition from length data of young albacore catches - Santiago, J.
SCRS/90/71	Bluefin tuna (<u>Thunnus thynnus</u> L.) and albacore (<u>Thunnus alalunga</u> Bonn.) fishery in the southern Tyrrhenian Sea: 1985-1989 surveys - A. Di Natale

INFORME DE LAS SEGUNDAS JORNADAS DE ESTUDIO ICCAT
SOBRE EL ATUN BLANCO - 1990

Madrid, 3-9 de octubre de 1990

1. APERTURA DE LA REUNION

Las Jornadas de estudio sobre el atún blanco se celebraron en Madrid, en la sede de la Comisión, del 3 al 9 de octubre, 1990. Entre los participantes se encontraban científicos de Albania, Francia, España, y China (Taiwan), así como el Secretario Ejecutivo adjunto. La Lista de participantes se adjunta como Apéndice 2.

El Dr. F.X. Bard presidió las jornadas.

2. ADOPCION DEL ORDEN DEL DIA

El orden del día, que había sido distribuido con antelación por la Secretaría, fue examinado y adoptado con ligeras modificaciones (Apéndice 1).

3. DESIGNACION DE RELADORES Y ORGANIZACION DE LA REUNION

El Dr. P.M. Miyake (Secretaría) fue designado relator general, y se asignaron diversos puntos del día a varios participantes en las jornadas de estudio, cuyos nombres se mencionan en la sección correspondiente.

4. EXAMEN DE LOS DOCUMENTOS DE TRABAJO

Durante las jornadas, se presentaron diez documentos, que fueron examinados por el Grupo. La Lista de documentos se adjunta como Apéndice 3.

5. EXAMEN DE LAS DIVERSAS PESQUERIAS NACIONALES

5.1 España

(V. Ortiz)

Para el período comprendido entre 1975-1989 las capturas españolas en el Atlántico norte son hechas por los artes de superficie: curricán y cebo vivo, con un esquema de explotación bastante constante.

La pesquería es estacional, comenzando en el mes de junio hasta noviembre, en el área comprendida entre Azores y el golfo de Vizcaya.

Las capturas españolas en la zona ICCAT AL-31 han variado a lo largo de este período (1975-1989), entre 4.000 y 14.000 t para la flota de curricán y entre 8.000 y 18.000 t para la flota de cebo vivo. La mayor parte de la captura está formada por individuos menores de 90 cm de longitud a la horquilla.

El esfuerzo de pesca para este mismo período de tiempo varía alrededor de los valores medios de 20.000 días de pesca para el curricán y de 11.000 para el cebo vivo.

La CPUE de ambas flotillas para este período varía alrededor de los valores medios de 0.5 t/día de pesca, y de 1.2 t/día de pesca para las flotas de curricán y cebo vivo, respectivamente.

El número de barcos estimados para las flotas de curricán y cebo vivo permanece constante alrededor de 500 a 600 y 220 respectivamente.

En algunos años, se ha capturado esta especie en el área de las Islas Canarias y Mediterráneo, pero en cantidades inferiores.

La flota de cebo vivo efectuó capturas de esta especie en los meses de noviembre y diciembre en 1975 y 1976, en el área de Azores y Madeira. Estas capturas fueron de 7.300 t y 3.300 t, con un esfuerzo nominal de 4946 y 3498 días de pesca para estas áreas, respectivamente.

Esta especie también se captura accidentalmente en pequeñas cantidades por la flota de cerco que faena en el golfo de Guinea.

5.2 Francia

(L. Antoine)

La pesquería francesa se caracteriza por una casi desaparición de los artes de pesca tradicionales. Los cañeros iniciaron su declive en 1967, para convertirse en marginales en 1975; los curricaneros han sufrido un lento declive en los años 70 seguido de una rápida disminución en los años 80 (5 barcos en 1989). Por el contrario, se han introducido dos nuevas técnicas de pesca en la pesquería de superficie del Atlántico nordeste desde 1987: la red de deriva y el arrastre pelágico. Ya ha sido detallada la descripción de estos artes y de la técnica de pesca (Liorzou, 1989; SCRS/88/18), Col. Docs. Cientif. XXXI).

La pesca comienza a finales del mes de mayo al norte de Azores con la flota con artes de enmalle, que prolonga su actividad hasta mediados del mes de agosto, abandonando posteriormente la pesquería de atún blanco. La

flota de arrastreros pelágicos comienza a faenar hacia finales del mes de julio, según los resultados obtenidos por otras flotas, y también en función del mercado. La pesca con arrastre pelágico finaliza a comienzos del mes de noviembre en el norte del golfo de Vizcaya. En 1989, 37 barcos con redes de enmalle y 72 con arrastre pelágico (es decir, 36 parejas) han capturado el atún blanco, consiguiendo 1.400 t (redes de deriva) y 2.240 t (arrastre) y CPUE de 0.97 t/día (deriva) y 0.77 t/día (arrastre). Los esfuerzos de pesca en número de días de pesca efectiva han sido de 1.200 días para deriva y 754 días para arrastre.

5.3 Taiwan

(C. C. Hsu)

En 1989, la captura de palangre de Taiwan de túnidos y especies afines en el Atlántico ascendió a 25.109 t, de las cuales 1.520 t procedían del Atlántico norte y 23.589 t del Atlántico sur. Estas cifras representaron un ligero descenso en relación a las 28.137 t de 1988. De las especies capturadas, el atún blanco siguió siendo la especie dominante, con el 85.2% (1.295 t) y el 78% (18.390 t) de las capturas de los stocks norte y sur respectivamente. Le sigue en importancia de capturas el patudo (15 t en el norte y 1.209 en el sur) y rabil (unas 142 t en el norte y 758 t en el sur).

El descenso del esfuerzo nominal de 5.2 millones de anzuelos en 1988 a 3.6 millones de anzuelos en 1989 en el Atlántico norte podría deberse a factores económicos que habrían desanimado a los pescadores.

El "Institute of Oceanography", de la Universidad Nacional de Taiwan llevó a cabo actividades de investigación para evaluar el atún blanco. Estas tareas fueron patrocinadas por el "National Science Council" y el "Council of Agriculture".

5.4 Uruguay

(L. Antoine)

Se ha descrito la pesquería de atún blanco de Uruguay para los años 1981-1989 (SCRS/90/51). Se trata de una pesquería de palangre que faena durante todo el año, pero las mejores CPUE corresponden al invierno (16 a 20 peces/1000 anzuelos). Los esfuerzos y capturas culminaron en 1985 (8.600.000 anzuelos, 1.531 t) y volvieron a descender a 600.000 anzuelos y 83 t en 1989. El sector pesquero se encuentra comprendido entre 30°-40° S y 40°-50° W (áreas AL 33-34).

5.5 Otras pesquerías del Atlántico

No se describen otras pesquerías en el Atlántico. No obstante, al examinar las tablas de capturas totales por país y por arte (base de datos ICCAT, Grupo de trabajo 1990), parece que las capturas de palangre de Japón son escasas (700 t). El grupo de trabajo trató sobre las informaciones recibidas de pescadores que habían observado la presencia de barcos asiáticos faenando con redes de deriva de largo alcance en el Atlántico nordeste (al parecer, redes de 30 a 40 km de longitud). Sin embargo, no se pudo identificar oficialmente la nacionalidad de tales barcos. En 1990, también los científicos norteamericanos observaron en los puertos del Caribe diversos barcos taiwaneses equipados con redes de deriva de gran alcance.

Las capturas de los barcos de cebo de Sudáfrica se mantienen en torno a las 5.000 t.

5.6 Mediterráneo

Desde mediados de la década de los 80, las capturas declaradas de atún blanco en el Mediterráneo crecieron rápidamente. Ello podría deberse en parte a una mejora de las estadísticas. La mayor parte de las capturas corresponde a Italia, Yugoslavia, Grecia en el estrecho de Sicilia, mar Adriático y mar Egeo. El informe de la Reunión conjunta GFCM/ICCAT sobre evaluación de grandes peces pelágicos, que se celebró en junio de 1990 en Bari, Italia (Colección de Documentos Científicos, vol. XXXIII) provee información sobre las pesquerías nacionales mediterráneas de atún blanco. Italia captura 3.400 t de esta especie mediante diversos artes (palangres redes de enmalle, diversos tipos de liñas). Las capturas griegas ascienden a 500 t, que se obtienen principalmente por curricán y palangre en la región de las Espóradas y de Calcídica. Una pesquería española de cañeros capturó atún blanco de 1981 a 1985 en el Mediterráneo. Para Francia, esta especie sigue constituyendo una captura secundaria de los cerqueros que persiguen atún rojo.

El grupo de consulta terminó diciendo que el atún blanco del Mediterráneo podía considerarse como un stock aparte del Atlántico en cuanto a evaluación y ordenación del stock. Asimismo, recomendó mejorar la calidad de los datos y de las estimaciones de los parámetros biológicos.

6. EXAMEN DE LA BASE DE DATOS

(V. Ortiz)

6.1 Total de captura anual (Tarea I)

La Secretaría presentó el total nominal de capturas anuales de la Tarea I en toneladas métricas, por arte y país, para el período 1960-1989. Los datos se presentaron resumidos por país, para el Atlántico norte y sur y Mediterráneo, respectivamente, en 1000 t para palangre y artes de superficie, en la Tabla 1, figura 1 y 2.

En las capturas españolas de cebo vivo, correspondientes a los años anteriores 1973, 1974, 1975 y 1976, se incluyeron los datos de captura (t) obtenidos en el área de Azores y Madeira. Se han reajustado las capturas totales de Taiwan para 1986-1988.

6.2 Datos de captura y esfuerzo (Tarea II)

Se examinó el catálogo de datos preparado por la Secretaría. (Colección de Datos Estadísticos, vol. XXXI).

6.2.1 Pesquerías de superficie

Se observó que los datos de captura y esfuerzo de España sólo están disponibles por área general (AL-31), por mes y por arte, a excepción de Canarias, desde el año 1975 a 1987 por área fina y mes.

En cuanto se refiere a las capturas francesas de superficie, las estadísticas de la Tarea II por 1° x 1° x mes se transmitieron hasta 1980. No había datos disponibles para 1981-1989. Se espera que en 1990 estarán de nuevo disponibles gracias a la adopción de un nuevo sistema de cuadernos de a bordo.

6.2.2. Pesquerías de palangre

Los datos nominales de la Tarea II de los palangreros de Japón, Corea, China (Taiwan) y Cuba están bien cubiertos por estratos de 5° x 5° x mes o semestre. Se dispone de captura y esfuerzo de Brasil y Uruguay, pero faltan algunos años en la serie temporal.

El esfuerzo total nominal de los barcos de cebo de España, y curricán y palangre de Taiwan para el Atlántico norte, 1975-1989, se presenta en la Tabla 2.

6.3 Datos de frecuencias de tallas

6.3.1 Atlántico Norte

Se examinó el catálogo de datos de tallas ajustados a las capturas, que se incluyen en el SCRS/90/9, así como las sugerencias de sustitución de datos. Las principales sustituciones sugeridas respecto a datos de talla, y que la Secretaría llevó a cabo, son:

Pesquerías de superficie

En los años 1975 y 1976, en las capturas españolas de cebo vivo realizadas en Azores y Madeira no había muestreos biológicos, por lo que se sustituyó por el muestreo de cebo vivo de 1977, para obtener la ponderación de la captura en tallas.

Pesquerías de palangre

Las capturas de palangre de Japón de los años 1978, 1979, 1982, 1983, 1986 y 1988, sólo incluyen aquellas en las que se realizó muestreo biológico. Por lo tanto, las capturas que no disponían de muestreos no fueron incluidas en la base de datos (base de datos 1989). En ese momento, se sustituyeron y añadieron estas capturas para esos años.

Para obtener la distribución de tallas de la captura de palangre de Taiwan en 1988, que no se ha muestreado, se utilizó la distribución de tallas correspondiente a las capturas de palangre de Japón, del mismo área y trimestre de 1988. Para obtener la distribución de tallas de la captura de palangre de Japón en 1989, que no se encontraba disponible en el momento de la reunión, se utilizó el muestreo de tallas correspondiente a las capturas de Taiwan en 1989. Se confía en tener estos datos disponibles en un futuro próximo.

En 1989, no se presentaron los datos de captura de palangre de Taiwan de 1980 para el Atlántico norte. Durante la reunión de 1990 se recibieron

estos datos, pero sin extrapolar. Por lo tanto, fueron ponderados al peso de la captura de la Tarea I.

6.3.2 Atlántico Sur

En el Atlántico sur, para la pesquería de superficie, no se dispone de muestreos suficientes para realizar sustituciones en una serie de años suficientemente amplia (SCRS/90/9). Además, faltan muchas distribuciones de tallas de la captura de palangre para los años comprendidos entre 1975 y 1989.

El Grupo sólo acordó actualizar los ficheros de palangre, que habían sido creados en las Jornadas sobre el Atún blanco en 1989, con sustituciones. Se observó que en los datos japoneses de captura por clases de tallas presentados en las Jornadas de 1989 faltaban capturas, como ocurría con el Atlántico norte. Estas fueron sustituidas y añadidas (SCRS/90/9). También se añadieron los datos de captura por clases de tallas de Taiwan para 1980, tras ponderarlos a la captura de la Tarea I.

En ese momento no se efectuó ningún intento de sustituir los datos de talla de superficie y, por lo tanto, no se creó la captura por clases de tallas para superficie.

6.3.3. Mediterráneo

Se está haciendo un esfuerzo para mejorar la base de datos de la distribución de tallas de la captura. Esta base fue revisada en la Reunión Conjunta de Consulta GFCM/ICCAT (Colección de Documentos Científicos, vol. XXXIII). Hasta el año 1988 sólo se disponía de información fragmentaria de la captura por clase de talla. Los datos sobre captura y esfuerzo son más o menos puntuales, dependiendo del país, para los años 1988 y 1989.

6.4 Fichero de marcado y recaptura

El fichero de marcado y recaptura no ha variado desde la última revisión hecha durante las Jornadas de Estudio de Atún blanco (SCRS/89/107, Colección de Documentos Científicos, vol. XXXI). Las nuevas recapturas obtenidas a partir de esta última revisión (14-9-89) deberían incorporarse al fichero ICCAT de marcado-recaptura. Las nuevas recapturas se recogen en el documento SCRS/90/54.

7. EXAMEN DE LOS PROGRESOS HECHOS EN RELACION A LOS PARAMETROS BIOLOGICOS (F.X. Bard)

El grupo tuvo en cuenta las conclusiones del Informe de las Jornadas de estudio ICCAT sobre el Atún blanco de 1989 (Colección de Documentos Científicos, vol. XXXI). En consecuencia, en estas jornadas:

- Se seleccionó la relación talla-peso de Beardsley (1971); se empleó la ecuación 15 de la tabla 8 del Informe de 1989.
- Se seleccionó la curva de crecimiento de Bard (1981); se empleó la

ecuación 3 de la tabla del Informe de 1989. Se asignó la edad de dos años recién cumplidos a los peces de 62 cm. No se pudo incorporar la posible diferencia de crecimiento entre machos y hembras adultos, a causa de la falta de muestreo de tallas por sexos para el conjunto de los años seleccionados.

-- La mortalidad natural de 0.30 se aplica al conjunto de la gama de edades del atún blanco, basándose en las conclusiones del Informe de 1989.

-- El vector de los índices de fecundidad se eligió de la siguiente forma:

0 para las edades 1 a 4
0.5 para la edad 5
1.0 para las edades 6 y superiores

En cuanto a la estructura del stock, el grupo mantuvo la hipótesis de dos stocks en el Atlántico, uno al norte y otro al sur, separados en el paralelo 5° N, ya que no existe ninguna información nueva que contradiga esta hipótesis.

La relación entre el atún blanco del océano Indico y el stock del Atlántico sur debe estudiarse cuidadosamente, sobre todo desde que los palangreros de Taiwan y barcos de cebo de Sudáfrica capturan atún blanco en la zona frente al Cabo (20° E) donde la distribución de esta especie es continua entre los dos océanos.

Además, se apreció claramente en las conclusiones del grupo de la Reunión conjunta de Consulta GFCM/ICCAT (Colección de Documentos Científicos, vol. XXXIII) que en el Mediterráneo existía un stock particular que incluso podría constituir una subespecie. Sin embargo, parece ser que grandes ejemplares de atún blanco del stock norte penetran a veces en el Mediterráneo.

8. EXAMEN DE TABLAS DE FRECUENCIAS DE TALLAS PONDERADAS Y EXTRAPOLADAS (C. C. HSU)

El grupo de trabajo examinó y actualizó las tablas de capturas por clases de tallas del rabil del Atlántico norte para todos los artes, y de los artes de palangre para el rabil del Atlántico sur (Tablas 3 y 4).

(1) Rabil del Atlántico norte: las tablas de captura se actualizaron a 1989 y se presentaron por clases de tallas, por pesquería y por mes o trimestre. La Secretaría explica en el documento SCRS/90/9 la sustitución de datos llevada a cabo para crear estos ficheros.

(2) Stock de rabil del Atlántico sur: la insuficiencia de datos útiles de frecuencias de tallas o artes de superficie en la base de datos de ICCAT ha hecho imposible introducir todas las sustituciones para superficie.

En consecuencia, se examinó y actualizó la tabla de capturas por clases de tallas establecida en las anteriores Jornadas sólo para la pesquería de palangre. Las sustituciones introducidas se detallan en el SCRS/90/9.

(3) Stock del rabil mediterráneo: dado que sólo se dispone de pocos datos de frecuencias de talla, no es posible aún crear una tabla de capturas por clases de talla.

9. CREACION DE TABLAS DE EDAD POR STOCKS A PARTIR DE TABLAS DE FRECUENCIAS DE TALLAS (J. Santiago)

Las tablas de capturas por clase de edad se obtuvieron seleccionando las capturas por clases de tallas, de acuerdo con la ecuación de crecimiento de Bard (1981), como había recomendado el Grupo de trabajo de 1989. Se utilizó la ecuación $t = n+0.5$ para obtener el punto de corte entre las edades n y $n+1$. Asimismo, para los grupos de edad 1, 2 y 3, cuyas distribuciones de tallas están menos solapadas, el grupo consideró la forma de distribución de la frecuencia para ajustar la selección. La tabla 9 muestra un ejemplo de este procedimiento.

(J. Mejuto)

El Grupo de trabajo observó importantes problemas en la aplicación de este método, especialmente de la edad 3 en adelante, donde el solapamiento entre grupos de edad es muy elevado. Esta separación no parece muy realista para las edades mayores de 4 años, ya que el número de clases de tallas incluidas en cada categoría de edad es menor en las edades mayores a 4 años que en las inferiores a 3 años.

(J. Santiago)

Debido a todos estos problemas, el Grupo decidió:

- Crear una tabla de capturas por clases de edad de 1 a 6 años y un grupo 7+ cuando los VPA hubieran empleado índices de abundancia extraídos de las estadísticas de palangre (Tabla 5-a) (Ejecución 2).
- Crear una tabla de capturas por clases de edad de 1 a 5 años y un grupo 6+ cuando los VPA hubieran utilizado índices de abundancia extraídos de las estadísticas de palangre. (Tabla 5-b) (Ejecución 1).

En cuanto concierne al stock sur, la indisponibilidad de datos de talla de los barcos de cebo y la falta de una ecuación de crecimiento han inducido al grupo a no crear una tabla de captura por edad para este stock.

El grupo se mostró preocupado por las deficiencias del método de atribución de las capturas por clases de tallas a clases de edad.

Por ello se recomendó llevar a cabo estudios de métodos alternativos de conversión de capturas por talla a capturas por edad, basados en un análisis combinado de:

- Partes duras, con el fin de evaluar la viabilidad del uso de claves talla-edad periódicas.

- Análisis numéricos de frecuencias de tallas. El documento SCRS/90/56 muestra la aplicación de uno de estos métodos a la composición en tallas de cebo vivo, demostrando la utilidad de los mismos, al menos para la separación de los grupos de edad más jóvenes.

Los métodos estocásticos, en general, buscan los valores de los parámetros de una mezcla de distribuciones que minimizan las variaciones entre las frecuencias observadas y las frecuencias esperadas de acuerdo al modelo de mezcla definido. El modelo se construye asumiendo un tipo de distribución de los componentes, y restringiendo el posible número de soluciones matemáticas según una serie de criterios basados en la biología de la especie. De entre ellos, la restricción de ajustar las tallas medias de los componentes a un modelo de crecimiento es de gran utilidad, ya que reduce de forma importante el número de parámetros a estimar. Es por ello de gran interés seguir profundizando en el conocimiento del crecimiento de esta especie mediante la lectura de piezas duras en particular.

Asimismo, con el fin de evitar el enmascaramiento adicional de los grupos de edad debido al crecimiento intra-anual, el grupo recomendó aplicar los métodos estocásticos a distribuciones de tallas correspondientes a períodos de tiempo inferiores al año, por ejemplo, el trimestre, o mejor aún, por mes.

10. EXAMEN DE LOS INDICES DE ABUNDANCIA

(J. Mejuto)

El Grupo revisó la información disponible sobre las tendencias de las capturas por unidad de esfuerzo del Atlántico norte, para diferentes pesquerías de superficie y palangre, según las recomendaciones realizadas en el Grupo de trabajo de 1989.

10.1 Superficie

Se revisaron los datos de captura y esfuerzo (nominal) de la flota española que faena con artes de superficie. Estos datos ofrecen información por mes y arte para una serie histórica relativamente larga (1975-1989). Los hábitos de pesca de estas flotas han permanecido bastante constantes a lo largo del tiempo, en cuanto a la tecnología de los artes y hábitos de pesca, en general muy tradicionales. Esto permite considerar la zona de pesca tradicional como una zona de referencia standard en el espacio, a falta de datos más finos de la Tarea II.

Para la calibración del VPA fueron usados datos de CPUE nominales por edad, para cada una de las flotas (curricán y cebo vivo), obtenidos a partir de las distribuciones de talla de la captura y esfuerzo resultante de combinar datos de los meses más representativos de la pesquería (julio + agosto + septiembre), para la serie histórica 1975-1989 (Tabla 6). Esto constituye una estandarización mínima en el tiempo.

No pudieron prepararse los datos por marea con la antelación necesaria como para intentar su análisis mediante técnicas apropiadas de estandarización, por lo menos en los años recientes.

A cada grupo de talla se le asignó un grupo de edad de la misma forma en que se hizo para las tablas de captura por clases de edad (Punto 9).

Las tendencias de las CPUE nominales de ambas flotas (Figura 3-a) presentan variaciones bastante erráticas, especialmente para algunas edades y artes y muestran valores difícilmente interpretables (por ejemplo, año 1978, edad 2). En general, parece que el cebo vivo muestra mayores fluc-

tuaciones que el currículum.

El comportamiento de esta especie (migración, agregación) en relación con las condiciones oceanográficas y con los hábitos de pesca de cada arte puede tener gran influencia sobre los valores y tendencias obtenidos, por lo que estos índices podrían estar muy afectados por la accesibilidad al recurso, pudiendo no reflejar con fiabilidad la abundancia de las diferentes clases de edad.

10.2 Pesquería de palangre

Los índices de abundancia para las clases de edad 4, 5 y 6 años (Fig. 3-b) se crearon a partir de las estadísticas de Taiwan de la siguiente forma:

- separación en clases de edad a partir de la captura por clases de tallas de la pesquería de palangre según la curva de crecimiento elegida por el método de selección.
- división de las capturas por clases de edad por esfuerzo nominal.

El grupo no efectuó una estandarización de estos índices según los métodos recomendados debido a las siguientes razones:

- Falta de tiempo
- La determinación de ejemplares de los grupos de edad 4, 5, 6 y 7+ por el método de selección se encuentra particularmente afectada por los mismos defectos que se citan en el punto 10. Esto convierte los índices de abundancia por edad de palangre más dudosos que los de las pesquerías de superficie.

11. ESTADO DE LOS STOCKS

11.1 Modelo de producción

Se llevaron a cabo algunas ejecuciones para ajustar el modelo de producción (SCRS/89/50), pero los índices de ajuste eran bajos; esto podría achacarse en parte a la mala calidad de los índices de abundancia disponibles.

Para el stock sur, se confeccionaron modelos de producción para años anteriores utilizando los datos de palangre que corresponden al menos al 75% de las capturas. No se hizo ninguna puesta al día de este modelo. El grupo recomienda que se actualice en cuanto sea posible.

11.2 Modelo analítico

(B. Mesnil)

11.2.1 Estimaciones de VPA para el stock norte

Los datos de datos de captura por clases de edad se analizaron utilizando el programa de ICES para ajuste del VPA, descrito y evaluado por el Grupo de trabajo de Métodos de ICES (Anón., 1988¹, 1990²).

Básicamente, el método tiene el objetivo de estimar las mortalidades por pesca por clases de edad en el año terminal de los datos el cual, en el VPA clásico, sólo puede obtenerse por pruebas y error. Utiliza la serie temporal de los datos de CPUE por clase de edad de flotas seleccionadas o campañas y, basándose en la relación entre estas CPUE y los peces del stock por clase de edad en los años anteriores, las estimaciones de capturabilidad por clase de edad para cada flota y año. Las del año terminal pueden deducirse asumiendo que son iguales a la media de los años anteriores (método de Laurec y Shepherd), o considerando las tendencias en relación al tiempo o a la abundancia (método híbrido). Sin embargo, se debería considerar que al menos una flota tenía la capturabilidad calculada a partir de la media en cada edad, y se recomienda con firmeza permitir las tendencias sólo cuando existe una evidencia real de éstas. Cada flota utilizada para el ajuste da una estimación de la mortalidad por pesca parcial y total en el año terminal; éstas se combinan entre flotas para obtener la estimación ajustada de F total por clases de edad mediante el cálculo de un promedio ponderado en el cual los pesos son la inversa de la varianza en las series espacio-temporales de las capturabilidades por cada flota en cada edad.

-
1. Cooperative Research Report No. 157, ICES, 1988.
 2. Report of the Working Group in Nantes on Methods of Fish Assessment, ICES, 1990.

El procedimiento se repite un número determinado de veces, de donde viene el nombre de método "ad hoc", en contraste con los métodos integrados (como CAGEAN o CAL), que minimizan algunas funciones objetivo de desviaciones entre estimaciones y observaciones. No obstante, todos estos métodos tienen la ventaja común de reducir la subjetividad en la elección de parámetros de entrada y de facilitar resultados reproducibles de forma coherente.

Se efectuaron dos conjuntos de ejecuciones, utilizando las estimaciones de mortalidad natural de $M=0.3$ (media del rango recomendado por el grupo el año pasado) para todas las edades en todos los años.

EJECUCION 1.- Se preparó una primera matriz de captura por clases de edad para las edades 1 a 6+ durante los años 1975 a 1989. El ajuste del VPA de estos datos se hizo conjuntamente con los datos de CPUE por clase de edad de las pesquerías de superficie en el momento máximo de la temporada de pesca, concretamente, barcos de cebo y curricaneros españoles en julio -septiembre. Los datos de 1975-1976 se consideraron menos fiables y por ello se les dio una ponderación menos fiable en el ajuste. Asimismo, el ajuste no toma en consideración el grupo plus (aquí, 6+) y no puede emplear los índices para la última edad verdadera (5) a partir de la cual inicia sus VPA durante las iteraciones. Las opciones para la edad última eran entrar el parámetro de F terminal manualmente, basándose en ejecuciones de prueba, o estimarlos como una proporción de la media en un rango de edades más jóvenes. Se empleó esta última opción, fijando las F en la edad 5 como 0.4 veces el promedio de F en las edades 2 a 4 en cada año respectivo; se eligió el factor 0.4 dado que facilita unas pautas razonables de explotación que son coherentes con las producidas por el SVPA.

Para las dos flotas que se utilizan en el ajuste, el supuesto inicial fue de que las capturabilidades en el año terminal deberían ser iguales a la media. El examen de las series temporales de las capturabilidades de (Log-) obtenidas en la última iteración indicaron que el supuesto era válido dado que las capturabilidades por clase de edad por cada flota fluctuaban alrededor de la media. No hubo cambios de umbral entre los niveles medios a comienzos y finales del período. Las estadísticas facilitadas por el programa de VPA indicaron que la calidad de los ajustes era buena en general, ya que ambas flotas habían mostrado cuadros coherentes, excepto para la edad 1, cuya disponibilidad a la pesquería es irregular (Tabla 7).

No obstante, los resultados de VPA dados en la Tabla 7 contenían algunas deficiencias. El problema principal se presentaba con las F en las edades 5 y 6 en los últimos tres años (1987-1989) que fueron anormalmente altas en vista de la drástica reducción de esfuerzo de los palangreros de Taiwan que persiguen peces de mayor edad, lo que también se refleja en los datos de captura. Se dedujo, en consecuencia, que los peces estimados de edades 5 y 6 de la población eran demasiado pequeños. De hecho, las pesquerías de superficie y palangre evolucionan de forma independiente, y los rangos de edad que explota cada una de ellas se solapan muy difícilmente. Por lo tanto, la opción de establecer la F terminal (correspondiente a la pesquería de palangre) como una relación fija de la F en edades más jóvenes (por pesquerías de superficie) en todos los años llevó a un resultado inconsistente. Una de las soluciones que se tomó en cuenta fue la de estimar la F terminal en 1987-1989 relativa al promedio de 1980-1986 de acuerdo a las proporciones del esfuerzo de Taiwan en ambos períodos. Esto habría producido una F a la edad 6+ de 0.11, 0.02 y 0.02 en 1987-1989 y, según esto, un número muy incrementado de peces escapados.

EJECUCION 2.- La otra solución al problema fue probar y utilizar las series temporales de la CPUE de Taiwan para edades mayores. Esto incluía aumentar en primer lugar la edad del grupo plus. No obstante, considerando que la conversión de la composición por talla a edad se hace mediante selección, tenía que encontrarse un compromiso para evitar introducir estimaciones poco fiables en la matriz de captura por clases de edad. Por lo tanto, se fijó el grupo plus en la edad 7+ y se añadieron los índices de CPUE de los palangreros taiwaneses para las edades 4 y 5 a los datos del ajuste (Tabla 6). Aparte de este cambio, se mantuvieron todas las opciones utilizadas en la Ejecución 1.

Las estadísticas resumidas del ajuste (Tabla 8) indican que el supuesto de capturabilidades estables por clase de edad es verdad para el curricán (Fig. 4). Se detectó una tendencia creciente en las capturabilidades de cebo a la edad 4 (Fig. 4). Se llevó a cabo una ejecución adicional de VPA facilitando una tendencia en cebo (método híbrido) para explorar su efecto. Los resultados demostraron sólo ligeros cambios en las conclusiones anteriores. El análisis del posible efecto de la tendencia de cebo no se investigó a fondo debido a falta de tiempo.

Para palangre, no hay una tendencia aparente, y la calidad de sus predicciones para la edad 5 es mucho mejor que la que presentan los índices de curricán y comparable a las de los datos de cebo.

El efecto principal del cambio (incluyendo índices de LL y la suma del grupo de edad 6) es un importante descenso de las mortalidades por pesca

estimadas en la última edad, con el efecto de reducir las F en toda la matriz (incrementando, por tanto, los números del stock) al tiempo que mantiene pautas de explotación razonables, a cambio de una convergencia más pobre del VPA (Tabla 8).

Las F terminales en 1987-1989 también se han reducido. No obstante, persisten las inconsistencias detectadas en la Ejecución 1, ya que el nivel medio de F en las edades 6 y 7+ en estos años es aún similar al de años anteriores. En gran parte, el problema se debe a capturas anormalmente escasas de edades 5 y mayores en 1989, que no pueden imputarse totalmente al descenso de la actividad palangrera. Podría haber un problema de muestreo en los datos de capturas por clases de tallas para grandes peces en las pesquerías de superficie, lo que justifica revisiones posteriores y una especial atención al muestreo en los años próximos. Si se confirman estos datos, será prácticamente imposible que los VPA resuelvan el caso de forma objetiva.

A pesar de estas reservas, se decidió adoptar los resultados de la Ejecución 2, que utiliza más datos de más pesquerías. Sin embargo, con fines informativos se presentan los resultados de la Ejecución 1 (Tabla 7). El grupo ensayó también el programa CAL con el mismo conjunto de datos. No obstante, la versión empleada no permitió ponderar los índices de acuerdo con su varianza, y los resultados arrojaron un valor alto y poco realista de F para la edad 3 en algunos de los años anteriores, y un reclutamiento demasiado bajo para ser aceptable. Por lo tanto, el grupo recomienda que se comparen otros métodos, tales como el ADAPT y el CAL revisado, con las técnicas ensayadas.

El grupo manifestó que tenía muchas reservas respecto a los datos utilizados en el VPA. Se utilizaron datos de captura y esfuerzo nominal para los índices de abundancia, y se expresaron algunas dudas sobre las edades atribuidas a los peces grandes (≥ 4 años).

A pesar de ello, sin olvidar estas reservas, puede concluirse que este VPA da una imagen del stock del Atlántico norte en el sentido de que ha sido moderadamente explotado en el período entre 1975 y 1989, durante el cual el reclutamiento fluctuó sin tendencias importantes (Fig. 5).

No se llevó a cabo análisis de VPA para el stock del sur.

11.2.2. Evaluación de la mortalidad reciente por arte (F.X. Bard)

Basándose en las cifras de mortalidad total por pesca, el grupo decidió calcular los vectores de mortalidad por pesca por arte para los años recientes.

Se eligieron los años 1987 a 1989, cuando se observó la aparición de nuevos artes (redes de deriva, arrastre pelágico) así como el declive de los artes tradicionales (palangre).

El método empleado consistió en:

- Calcular las tablas de frecuencias de tallas por artes principales: BB, TROL, MWTD, GILL (Tabla 9). En ella pueden observarse, por ejemplo, los límites empleados para la división de las clases

de edad).

- Calcular el coeficiente de mortalidad por edad para cada arte y cada año desde 1987 a 1989 desglosando la mortalidad por pesca total en la proporción de captura por edad.
- Finalmente, promediar los vectores de mortalidad por edad y por arte para los tres años.

Los vectores de mortalidad por pesca se calcularon haciendo referencia a los niveles actuales de mortalidad, que reflejan la pauta actual de explotación del stock.

Esta tarea se llevó a cabo con las dos ejecuciones "ad hoc" de VPA ajustado. Los vectores de mortalidad actuales se muestran en las Tablas 10 y 11.

Si sólo se toman en consideración las clases de edad 2, 3 y 4 (que son las que con mayor frecuencia capturan las pesquerías de superficie), la Tabla 12 muestra que para las dos ejecuciones de VPA utilizadas, el orden de magnitud de F que se puede atribuir a cada uno de los artes principales sigue siendo el mismo: para las edades 2, 3 y 4, 50 a 52 por ciento de las F medias son imputables a cebo, 35 a 36 por ciento a curricán, 2 por ciento a enmalle, 3.6 por ciento a arrastre y de 7 a 8 por ciento a palangre.

11.2.3 Estudios de rendimiento por recluta

Utilizando el modelo clásico de Ricker, fue posible observar el rendimiento por recluta teórico de acuerdo con los multiplicadores del esfuerzo de pesca. Se calculó también la biomasa del stock reproductor. Las cifras obtenidas mediante las ejecuciones 1 y 2 se presentan en las Tablas 10 y 11.

El grupo no intentó estudiar el efecto que tendría modificar la edad de la primera captura, porque tres de los cuatro artes de superficie (BB, TROL, MWTD) tienen muy pocas posibilidades de seleccionar las tallas de los peces capturados.

Los resultados de los multiplicadores del esfuerzo que varían de 0.1 a 2.0 se muestran en la Fig. 6, correspondientes a la Ejecución 2, que fue la elegida. Los resultados de la Ejecución 1 son ligeramente diferentes.

En ambos casos (Ejecución 1 y 2) puede observarse que:

- El rendimiento por recluta total (Fig. 6) aumenta con el esfuerzo de pesca hasta un incremento marginal para los valores multiplicadores próximos a 2.
- La biomasa del stock reproductor disminuyó (Fig. 6). En el nivel de explotación actual sería de un 20 a un 40% del stock virgen dependiendo de las hipótesis de la Ejecución 1 o Ejecución 2.
- El rendimiento por recluta de los artes de superficie aumenta con los multiplicadores del nivel actual (Fig. 7).

- El rendimiento por recluta de palangre descendió por debajo de la situación actual. Esto corresponde, lógicamente, al hecho de que el palangre es una pesquería que captura los peces grandes después de las pesquerías de superficie (Fig. 7).

12. SITUACION DEL RECLUTAMIENTO

El reclutamiento de los años 1975 a 1989 se estimó por medio del ajuste Ad hoc del VPA. Los resultados de los ensayos 1 y 2 son coherentes (Tablas 7 y 8 y Figura 5).

El reclutamiento calculado es igualmente coherente con el del periodo 1964-77, calculado por el método de análisis de cohortes múltiples de Laurec (Bard y Gonzalez Garcés, 1980 (Colección de Documentos Científicos, ICCAT, vol. 9-2, pp. 379-390); Antoine y Gonzalez Garcés, 1981 (Colección de Documentos Científicos, ICCAT, vol. 17-2, pp. 263-267)).

En los últimos años se observan dos cohortes fuertes nacidas en 1977 y 1987 respectivamente. Las aparentes variaciones del reclutamiento son moderadas, del orden de 1 a 2, y sin una tendencia marcada (Figura 5).

13. ESTUDIO DE LAS INTERACCIONES ENTRE PESQUERIAS

El grupo estudió las posibles interacciones en términos de dinámica de poblaciones entre los artes de superficie en el Atlántico norte, de tres formas:

- Por medio de los datos de observadores embarcados en las flotas españolas y francesas en 1989. Con el acuerdo de la CEE, estos datos fueron transmitidos a los científicos que trabajan en el Programa de Investigación sobre el Atún Blanco (PSG).
- Por medio de las recapturas de peces marcados obtenidas por el Instituto Español de Oceanografía de 1988 a 1990.
- Examinando los efectos recíprocos de las mortalidades por pesca de cada arte en el curso de los últimos años.

13.1 Datos de observadores - 1989

IEO e IFREMER llevaron a cabo una campaña conjunta con observadores embarcados en las cuatro flotas de superficie del Atlántico nordeste, financiada en parte por la CEE. Estos datos se pusieron de forma oficial a disposición del PSG.

Los datos de peces medidos a bordo (Figura 8) muestran que las cuatro pesquerías pescan las clases de edad juveniles que habitualmente se encuentran de junio a octubre en el golfo de Vizcaya. Los barcos de cebo y los curricaneros siguen el esquema clásico, donde estos últimos capturan tres clases de edad y los barcos de cebo se dirigen con preferencia a los grupos de edad 3 y 4. Respecto a las redes de enmalle, se observa una preferencia muy marcada por la edad 2, lo que se debe probablemente a las dimensiones de la malla (170 mm estirada) y al efecto selectivo. En los arrastreros pelágicos se observa el predominio del grupo de edad 2, si bien también

pueden capturar peces mayores que están accesibles al arte a finales de la temporada. Los datos de muestreo ICCAT de la Tarea II, que aparecen en las Figuras 9 y 10, confirman los resultados del muestreo de los observadores.

Los datos de capturas diarias recogidos por los observadores, han permitido comparar las capturas respectivas de los artes "clásicos" y "nuevos" que se encontraban simultáneamente en un mismo estrato espacio-temporal de 1 día x 1° x 1°. Por la Figura 11 se observa que con los conocimientos que actualmente se poseen no es posible llegar a la conclusión de que existe una relación directa entre las capturas de los artes nuevos y las de los artes clásicos. Los histogramas de las Figuras 12 a, b, c, d, ilustran mejor la variabilidad de las clases de tallas capturadas, que se deben probablemente a efectos de cardumen, sin que se puedan atribuir las variaciones en número y en talla a interacciones de los artes. Conviene también señalar que dado el escaso número de casos registrados, la comparación de las frecuencias de tallas que se puede establecer es limitada. Es necesario llevar a cabo estudios similares en zonas geográficas más extensas (varias cuadrículas de 1° x 1°).

Sería necesario contar con más información. Es preciso hacer un análisis comparativo de las CPUE por estratos espacio-temporales finos, como los que proporcionan los cuadernos de pesca. A este fin y para la pesquería francesa, los científicos franceses han propuesto una adaptación del cuaderno de pesca europeo a los datos y métodos de la pesca del atún blanco, así como al sector geográfico que cubren las pesquerías de atún blanco. En 1990, los barcos franceses facilitan dichos cuadernos de pesca. Es esencial poder contar en un futuro con este tipo de datos de las pesquerías españolas.

13.2 Datos de marcado

El documento SCRS/90/54 presenta resultados de las campañas de marcado españolas llevadas a cabo en el Mar Cantábrico entre 1988 y 1989, teniendo en cuenta, asimismo, las recapturas obtenidas hasta septiembre de 1990.

La información sobre peces marcados y recapturados en dichos años se presenta en la Tabla 13, correspondiendo los siguientes porcentajes a 1989:

<u>Arte</u>	<u>Nº recapturas</u>	<u>%</u>
Cebo vivo	20	74
Arrastre pelágico	6	22
Enmalle	1	4
Curricán	0	0
TOTAL	27	100

Los resultados de estas campañas de marcado demuestran en alguna medida la existencia de interacción entre artes y la competencia por el recurso, aunque por el momento no ofrecen una completa visión del fenómeno. Las recapturas esperadas a largo plazo pueden ofrecer una visión más completa. Es destacable la ausencia de devoluciones de marcas por la pesquería de curricán, en relación con el esfuerzo desplegado por este arte (500 barcos en 1988 y 1989).

13.3 Interacción de las mortalidades por pesca

En los cálculos de los rendimientos por recluta basados en los vectores de mortalidad por pesca y por arte (datos en Tablas 10 y 11), es posible calcular una tabla de las repercusiones teóricas de un incremento marginal (10%) del esfuerzo de cada uno de los artes, sobre las capturas de los otros artes y sobre las propias. El ejercicio se ha hecho de acuerdo con los datos de cada ensayo 1 y 2 del ajuste Ad hoc del VPA. Los resultados se presentan en las Tablas 14 a y b.

En dichas tablas se observa que en términos de rendimiento por recluta, las repercusiones a largo plazo del aumento del 10% del esfuerzo de un arte individual, produciría, en primer lugar, un aumento del rendimiento por recluta del 7 al 10% para dicho arte, y que su efecto sería negativo sobre los restantes artes, si bien de escasa importancia. El palangre es el arte que más se resentiría de un aumento en los esfuerzos de los otros artes, lo cual se explica fácilmente por el hecho de que el palangre pesca cuando los artes de superficie han obtenido ya su captura.

14. RECOMENDACIONES

El grupo recomendó:

- 1) Que los científicos nacionales se ajusten estrictamente a los criterios de ICCAT en la recogida de datos de captura y esfuerzo de la Tarea II y en su posterior presentación a la Comisión.
- 2) Utilizar métodos numéricos (estocásticos) para distribuir las tablas de captura por tallas en grupos de edad. Debe hacerse en los estratos más finos posibles (mes/arte, para las pesquerías de superficie, trimestre para el palangre) en el conjunto del período 1975-90. Se deberá aplicar la curva de crecimiento seleccionada por el grupo de trabajo en 1989 (adoptada también por el grupo en 1990).

La incorporación de cualquier información adicional, sobre todo la lectura de edad en las piezas duras. Es evidente que la tarea es larga, por lo que conviene iniciarla con suficiente antelación. Puede considerarse como una actividad del Programa Especial Atún Blanco (PSG).

- 3) Intentar de nuevo la lectura de la edad en piezas duras (espinas, vértebras, otolitos) en especial en el rango de tallas de 80 a 110 cm. y registrar el sexo.

Es imprescindible tratar de convalidar estas lecturas (por ejemplo, midiendo los incrementos marginales entre anillos y estableciendo comparaciones con los marcados). Es también muy importante ver la posibilidad de establecer una rutina de lectura de edad de una submuestra de peces grandes ya medidos.

Esta investigación sobre lectura directa de la edad es una actividad del PSG y será coordinada junto con la actividad descrita en el punto anterior.

- 4) Desarrollar índices estandar de abundancia basados en datos espa-

Ñoles de captura y esfuerzo (curricaneros y barcos de cebo), datos de Taiwan (palangreros) y datos de Sudáfrica (barcos de cebo) para el período 1975-90. La estandarización se llevará a cabo por GLM o cualquier otro método estadístico similar. La edad, o edades, asignadas a cada índice estandar se determinarán por medio del mismo algoritmo utilizado para estimar la matriz de captura por edad, a partir de datos de captura por tallas.

- 5) Efectuar muestreo científico para recoger datos de talla-peso en toda la gama de tallas de las capturas en el Atlántico sur.
- 6) Insistir en la recomendación de llevar a cabo muestreo científico para evaluar la madurez, fecundidad y sex ratio por clase de tallas y por estratos espacio-temporales tan finos como sea posible (al menos 5° x 5° y por mes).
- 7) Estudiar, aplicando métodos de simulación de Montecarlo, la repercusión de una tasa de crecimiento diferente entre machos y hembras sobre las evaluaciones del estado de explotación del stock norte o del stock sur.
- 8) Comparar los resultados que darían los métodos de VPA Ad hoc, ADAPT, Revised CAL, CAGEAN, KORVER ..., en las evaluaciones del estado de explotación a partir del actual conjunto de datos. Se debe asimismo investigar la sensibilidad al valor de M.
- 9) Hacer una evaluación del estado de explotación del stock sur por modelo de producción (actualizado) y VPA ajustado, incorporando los datos de los barcos de cebo sudafricanos. Se prestará especial atención a la separación del atún blanco pescado en el Índico del atún blanco pescado en el Atlántico en aguas vecinas al cabo de Buena Esperanza (20° E).
- 10) Evaluar el stock del Mediterráneo. Sin embargo, se insta a los países que pescan atún blanco en el Mediterráneo a que investiguen acerca de las datos de captura, esfuerzo y talla de años pasados y a que comuniquen a ICCAT toda la información de que dispongan. Al mismo tiempo, convendría iniciar un programa conjunto de muestreo sistemático de las pesquerías de atún blanco (que comprenda datos de captura, esfuerzo y biológicos).
- 11) Que se analicen en profundidad los resultados de marcado de rabil en 1988, 1989 y 1990 (utilizando una metodología al uso, similar a las que se aplicaron en el Programa Listado). Al mismo tiempo, estudiar y poner en práctica un sistema para alentar a los pescadores a que envíen las marcas recuperadas.
- 12) Marcar ejemplares grandes de atún blanco, ya que resulta de extrema importancia para poder obtener información acerca del crecimiento de estos peces de mayor tamaño.

15. ADOPCION DEL INFORME

El informe fue adoptado.

16. CLAUSURA

La reunión fue clausurada el día 9 de octubre de 1990.

ORDEN DEL DIA

1. Apertura de la reunión
2. Adopción del Orden del día
3. Designación de relatores y organización de la reunión
4. Examen de los documentos de trabajo
5. Examen de las diversas pesquerías nacionales
6. Examen de la base de datos
 - 6.1 Total de captura anual (Tarea I)
 - 6.2 Datos de captura y esfuerzo (Tarea II)
 - 6.3 Datos de frecuencias de tallas
 - 6.4 Fichero de marcado y recaptura
7. Examen de los progresos hechos en relación a los parámetros biológicos
8. Examen de tablas de frecuencias de tallas ponderadas y extrapoladas
9. Creación de tablas de edad por stocks a partir de tablas de frecuencias de tallas
10. Examen de los índices de abundancia
11. Estado de los stocks
 - 11.1 Modelo de producción
 - 11.2 Modelo analítico
 - 11.2.1 Estimaciones de VPA para el stock norte
 - 11.2.2 Evaluación de la mortalidad reciente por arte
 - 11.2.3 Estudios de rendimiento por recluta
12. Situación del reclutamiento
13. Estudio de las interacciones entre pesquerías
 - 13.1 datos de observadores - 1989
 - 13.2 Datos de marcado
 - 13.3 Interacción de las mortalidades por pesca
14. Recomendaciones
15. Adopción del informe
16. Clausura

LISTA DE PARTICIPANTES

Países miembros

FRANCIA

ANTOINE, L.
Direction des Ressources Vivantes
Station Pêche-Aquaculture
IFREMER
BP 70 - 29280 Plouzané

BARD, F.X.
Centre de Recherches Océanographiques
B.P. V-18
Abidjan

MESNIL, B.
IFREMER
Place du Séminaire
B.P. 7 - 17137 L'Houmeau

ESPAÑA

CORT, J.L.
Instituto Español de Oceanografía
Apartado 240
Santander

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

ORTIZ DE ZARATE, V.
Instituto Español de Oceanografía
Apartado 240
Santander

PALLARES, P.
Instituto Español de Oceanografía
Corazón de María 8
28002 Madrid

SANTIAGO, J.
AZTI-SIO
Isla de Txatxarramendi
Sukarrieta (Vizcaya)

Observadores

ALBANIA/ALBANIE

BALILI, M.
Directeur Général Technique
Ministère de l'Industrie de
l'Alimentation
Département de Pêche
Tirana

MEMIA, Sh.
Chef du Département d'Ichthyologie
Station de Recherche Scientifique
de Pêche
Durrës

Universidad Nacional de
Taiwan

HSU, C.C.
Institute of Oceanography
National Taiwan University
P.O. Box 23-13
Taipei

LISTA DE DOCUMENTOS

SCRS NUMBER	TITLE AND AUTHOR
SCRS/90/9	Substitution and raising done by the Secretariat for albacore for the 1990 SCRS - ICCAT Secretariat
SCRS/90/48	Studies on selection of standard years and abundance trends of the south Atlantic albacore based on 1967-1988 Taiwanese longline fishery data - Tsou, T. S., S. Y. Yeh
SCRS/90/49	Composition démographique des germons <u>Thunnus alalunga</u> pêchés par les ligneurs et canneurs espagnols 1975-1988. Application a l'analyse multicohorte - Bard, F. X.
SCRS/90/50	Modèle de production appliqué au stock de germon nord Atlantique. Commentaires sur les CPUE disponibles - Bard, F. X.
SCRS/90/51	Evolución y tendencias de las capturas y CPUE de atún blanco obtenidas por la flota uruguaya en el período 1981-89 - Mora, O., E. Chiesa
SCRS/90/52	Rapport du groupe de travail ad hoc sur le germon (Brest, 10-20 juillet 1990) - Ortiz de Zárate, V., L. Antoine, F. X. Bard
SCRS/90/53	Condiciones térmicas observadas durante la campaña de mercado de atún blanco en 1990 - Lavín, A., Ortiz de Zárate, V.
SCRS/90/54	Resultados de las campañas de mercado de atún blanco en el Mar Cantábrico (1988-1989) - Ortiz de Zárate, V., J. L. Cort, J. M. de la Serna
SCRS/90/56	Application of a maximum likelihood method to estimate the age composition from length data of young albacore catches - Santiago, J.
SCRS/90/71	Bluefin tuna (<u>Thunnus thynnus</u> L.) and albacore (<u>Thunnus alalunga</u> Bonn.) fishery in the southern Tyrrhenian Sea: 1985-1989 surveys - A. Di Natale

LISTE DES TABLEAUX

- ALB-Table 1. Prise nominale de germon de l'Atlantique, 1960-1989 (Révisé).
- ALB-Table 2. Effort nominal par pêcherie, 1975-1979, Germon Atlantique nord.
- ALB-Table 3. Prise par taille de germon de l'Atlantique nord, tous engins combinés, 1975-1989.
- ALB-Table 4. Prise par taille de germon de l'Atlantique sud, palangre pays combinés, 1975-1989.
- ALB-Table 5-a. Prise par âge de germon de l'Atlantique nord, 1975-1989.
Germon NORD - Ages 1-7+ ICCAT Oct 90
- ALB-Table 5-b. Prise par âge de germon de l'Atlantique nord, 1978-1989.
Ages 1-6+
- ALB-Table 6. Prise et effort par âge utilisée dans les ajustements de VPA Germon NORD 1975-1989
- ALB-Table 7. Résultats des VPA de germon de l'Atlantique nord - Run 1 pour les âges 1-6+ sans indice palangrier taiwanais.
- ALB-Table 8. Résultats des VPA de germon de l'Atlantique nord - Run 2 pour les âges 1-7+ avec indice palangrier taiwanais.

- ALB-Table 9. Prise par taille (âge déterminé) par principale pêcherie, Atlantique nord, 1987-1989.
- ALB-Table 10. Données et résultats de l'analyse de rendement par recrue pour les cinq principaux engins basés sur Run 2 d'un Ad Hoc Tuning de VPA âge 1-7+.
- ALB-Table 11. Données et résultats de l'analyse de rendement par recrue pour les cinq principaux engins basés sur Run 1 âge 1-6+.
- ALB-Table 12. Moyenne F pour les âges 2, 3 et 4 des principaux engins de pêche et le pourcentage de $F_{2,3,4}$ de chaque engin comparé au total F pour les trois classés d'âge, suivant les VPA Run 1 et 2.
- ALB-Table 13. Marques marquage-recapture de germon de l'Atlantique nord, 1988-90.
- ALB-Table 14. Effets marginaux sur des rendements équilibrés à long terme de l'effort variable sélectionné dans chacun des principaux engins.

Tablas del Informe de las Segundas Jornadas ICCAT sobre el Atún blanco.
Octubre, 1990.

- Tabla 1. Capturas nominales de atún blanco atlántico, 1960-1989 (revisadas).
- Tabla 2. Esfuerzo nominal por pesquerías, 1975-1979. Atún blanco del Atlántico norte.
- Tabla 3. Capturas por clases de tallas de atún blanco del Atlántico norte, todos los artes combinados, 1975-1989.
- Tabla 4. Capturas por clases de tallas de atún blanco del Atlántico sur, palangre, países, combinados, 1975-89.
- Tabla 5A. Capturas por clases de edad para el atún blanco del Atlántico norte, 1975-1989.
- Tabla 5B. Capturas por clases de edad para el atún blanco del Atlántico norte, 1978-1989.
- Tabla 6. Captura y esfuerzo por edad utilizado en el ajuste del VPA. Atún blanco - norte, 1975-1989.
- Tabla 7. Resultados del VPA para atún blanco del Atlántico norte - Ejecución 1 para edades 1 - 6+ sin el índice de palangre de Taiwan.
- Tabla 8. Resultados del VPA para atún blanco del Atlántico norte - Ejecución 2 para edades 1 - 7+ con el índice de palangre de Taiwan.
- Tabla 9. Captura por clases de tallas (determinada por edad) por pesquerías principales, Atlántico norte, 1987-1989.
- Tabla 10. Datos y resultados de los análisis de rendimiento por recluta para los cinco artes principales, basados en la Ejecución 2 del Ajuste Ad Hoc del VPA, edad 1-7+.
- Tabla 11. Datos y resultados de los análisis de rendimiento por recluta para los cinco artes principales, basados en la Ejecución 1, edad 1-6+.
- Tabla 12. F media para las edades 2, 3 y 4, artes principales, y proporción de $F_{2, 3, 4}$ de cada arte comparada con la F total de las tres clases de edad, de acuerdo con la Ejecución 1 y 2 del VPA.
- Tabla 13. Marcados-recapturas de atún blanco, Atlántico norte, 1988-90.
- Tabla 14. Efectos marginales sobre los rendimientos de equilibrio a largo plazo de esfuerzo variable, selectivos para cada uno de los artes principales.

TABLE 1. Continued...

	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
MEDITERRANEAN	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.7	0.5	0.5	0.7	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.8	0.5	1.5	1.3	1.2	3.4	4.1	3.7	4.0	4.1	4.1
-SURFACE . . .	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	0.6	0.5	1.7	1.2	0.1	0.2	0.1	0.1
FRANCE . . .	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.3	++	0.1	++	++
ITALY . . .	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.4	0.1	0.1	0.1	0.1
ESPANA . . .	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	0.6	0.5	1.3	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0
OTHERS . . .	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
-LONGLINE . . .	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	++	0.0	0.0	0.0	++	0.1	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.4	0.2	0.2	0.2	0.2
ITALY . . .	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	++	0.1	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.4	0.2	0.2	0.2	0.2
OTHERS . . .	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	++	0.0	0.0	0.0	++	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	++	0.0
-UNCL. + TRAWL	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.7	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4	0.8	0.5	0.6	0.7	0.7	1.5	2.6	3.4	3.7	3.8	3.8
GREECE . . .	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.5	0.5	0.5
ITALY . . .	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4	0.8	0.5	0.6	0.7	0.7	1.5	2.6	3.0	3.2	3.3
OTHERS . . .	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

++ CATCHES: < 51 MT

TABLE 2. Nominal effort by fisheries, 1975 -1979
North Atlantic albacore.

YEAR	SPAIN TROL	SPAIN BB	TAIWAN LL
	Fishing days		No.hooks
1975	15351	14446	15200
1976	29902	20786	30000
1977	20144	9960	30900
1978	22536	10022	20000
1979	16974	10175	9000
1980	16739	10383	14300
1981	17178	11547	12800
1982	17241	10904	19800
1983	16057	16123	26000
1984	12428	7222	32700
1985	23355	9936	9936
1986	20660	12753	60100
1987	24699	10345	23800
1988	19733	12046	5200
1989	21899	9501	3400

Table 3. (Cont.)

RAISED FORK LENGTH CM FILE TYPE = WORKING GROUP					
SPECIES	ALB	ALB	ALB	ALB	ALB
YEAR	85	86	87	88	89
TIME STRATA	17	17	17	17	17
RAISED # FISH	3883132	4830106	4372577	5700138	4419091
31.0- 31.9	0.0	7.7	0.0	0.0	0.0
32.0- 32.9	0.0	0.0	12.5	0.0	0.0
33.0- 33.9	0.0	0.0	0.0	9.4	0.0
35.0- 35.9	0.0	13.4	0.0	0.0	0.0
38.0- 38.9	0.0	31.5	0.0	9.4	0.0
39.0- 39.9	0.0	0.0	12.5	19.5	0.0
40.0- 40.9	232.2	106.0	0.0	0.0	0.0
41.0- 41.9	33.3	458.1	12.5	108.1	81.2
42.0- 42.9	92.5	499.0	12.5	166.2	30.0
43.0- 43.9	141.9	990.2	0.0	45.0	33.1
44.0- 44.9	55.7	2217.1	25.1	269.4	66.2
45.0- 45.9	2351.3	3499.2	37.6	1625.2	468.3
46.0- 46.9	6359.0	6089.3	176.0	1390.5	576.6
47.0- 47.9	2179.6	10620.0	608.6	4263.5	4096.5
48.0- 48.9	12439.8	19583.2	775.7	6468.3	7043.5
49.0- 49.9	28006.2	25803.2	1856.8	17113.7	12864.5
50.0- 50.9	82511.5	81454.5	6328.0	142582.2	26874.4
51.0- 51.9	115955.8	102417.8	8034.3	187350.4	39510.8
52.0- 52.9	115456.9	91352.0	18185.9	204907.2	68313.9
53.0- 53.9	121587.7	82912.8	28745.7	306055.1	95138.4
54.0- 54.9	128395.8	76764.5	50650.9	253118.4	99022.3
55.0- 55.9	139923.5	68957.1	49977.5	261636.5	147811.2
56.0- 56.9	92125.9	73111.6	50494.2	230345.8	135953.0
57.0- 57.9	97214.4	62560.1	41872.7	235842.8	150074.9
58.0- 58.9	29102.2	47143.0	33853.1	82930.3	98378.5
59.0- 59.9	37425.7	81244.5	48523.1	75143.5	94666.5
60.0- 60.9	75886.3	152030.1	104218.7	110061.5	113125.6
61.0- 61.9	97361.9	189306.8	139939.1	172852.2	128492.3
62.0- 62.9	104047.6	200628.1	199184.2	215682.9	157705.1
63.0- 63.9	118169.0	172491.1	238282.2	248581.4	174121.4
64.0- 64.9	123966.1	132403.2	224662.8	243486.6	186469.7
65.0- 65.9	143008.9	134217.6	188522.1	245402.2	196841.1
66.0- 66.9	114392.6	106852.9	191760.8	194292.4	158511.7
67.0- 67.9	106311.1	89962.8	172825.6	186327.9	153285.2
68.0- 68.9	94925.5	94804.0	182122.2	144552.4	132796.5
69.0- 69.9	94854.5	68546.5	188235.9	128278.9	118731.0
70.0- 70.9	120709.4	86376.1	186523.2	125300.8	128022.3
71.0- 71.9	91116.6	66421.7	167608.5	104268.8	106790.1
72.0- 72.9	89561.9	104045.2	156354.6	92909.0	119346.2
73.0- 73.9	99445.4	103701.8	156914.0	107030.9	126625.0
74.0- 74.9	93331.1	96346.9	172154.5	90694.0	117963.8
75.0- 75.9	127069.4	143087.6	180206.0	112668.3	145776.8
76.0- 76.9	97427.1	133565.1	142056.6	110346.6	131989.8
77.0- 77.9	100845.4	116190.6	151473.3	113402.6	143126.7
78.0- 78.9	83969.2	143510.6	138603.7	117963.0	139108.5
79.0- 79.9	89351.2	130279.1	146425.6	139235.9	134929.1
80.0- 80.9	75167.3	123043.9	62768.3	93031.8	123041.2
81.0- 81.9	55208.6	77954.1	42570.5	65174.2	87292.6
82.0- 82.9	45596.1	97442.2	45280.8	67437.4	86018.7
83.0- 83.9	38716.7	85091.1	33654.5	59059.4	61446.2
84.0- 84.9	38913.0	72772.1	52502.6	55151.2	51867.4
85.0- 85.9	24597.3	72875.3	62196.7	38991.3	38088.8
86.0- 86.9	23651.3	48200.9	19737.2	27062.4	30986.2
87.0- 87.9	20094.8	52797.7	20676.1	24856.6	19785.6
88.0- 88.9	24041.8	39554.3	22774.3	21133.2	12557.9
89.0- 89.9	20683.4	41337.7	14194.6	36477.5	11129.8
90.0- 90.9	19890.1	61393.9	17139.9	13403.1	17375.6
91.0- 91.9	16460.0	38712.6	8927.8	21461.1	7296.6
92.0- 92.9	16805.3	46927.8	8976.6	21584.5	10037.3
93.0- 93.9	21333.3	44472.1	6534.9	11060.1	5751.8
94.0- 94.9	19410.3	38694.8	10367.9	13080.3	5961.0
95.0- 95.9	19179.8	45938.7	9742.5	12160.2	6532.4
96.0- 96.9	23359.5	43540.2	11800.0	9054.9	8250.4
97.0- 97.9	23446.6	31396.7	8800.3	10517.3	3996.6
98.0- 98.9	18322.8	40363.8	9453.2	7502.3	4554.1
99.0- 99.9	20648.6	26275.8	8125.7	15221.1	2457.7
100.0-100.9	21490.3	44642.0	8734.2	8066.2	3585.4
101.0-101.9	20138.8	30782.5	7628.8	6049.8	1696.9
102.0-102.9	17511.4	38293.0	12939.7	7909.2	3383.3

Table 3. (Cont.)

SPECIES	ALB	ALB	ALB	ALB	ALB
YEAR	85	86	87	88	89
TIME STRATA	17	17	17	17	17
103.0-103.9	17519.5	34077.8	8569.4	5623.0	3626.7
104.0-104.9	17803.9	28566.3	13021.6	9246.7	1587.7
105.0-105.9	16934.4	32851.3	11211.1	3832.9	2771.4
106.0-106.9	15873.0	17862.0	8990.0	3373.4	1577.9
107.0-107.9	15956.1	17154.1	6921.0	5199.6	1983.8
108.0-108.9	11290.0	16784.9	8175.8	1730.4	1785.9
109.0-109.9	11789.7	11720.3	3408.5	4006.0	1702.2
110.0-110.9	8054.0	16205.7	6822.1	2800.3	1256.4
111.0-111.9	8047.0	15613.5	4752.6	1231.6	938.3
112.0-112.9	6668.7	23952.7	5732.7	985.6	921.3
113.0-113.9	6581.2	19044.4	3555.4	475.3	810.2
114.0-114.9	6312.7	14596.8	5017.5	635.6	236.0
115.0-115.9	6265.9	15762.5	8296.1	249.1	1192.0
116.0-116.9	6995.5	5439.1	3801.0	145.8	333.0
117.0-117.9	7057.1	3641.6	2186.6	62.0	499.0
118.0-118.9	3909.2	2994.3	2295.6	44.9	6.6
119.0-119.9	3973.9	1022.7	733.6	187.9	0.0
120.0-120.9	2022.6	4228.3	830.8	14.0	0.0
121.0-121.9	2022.6	1019.6	298.6	34.4	0.0
122.0-122.9	1875.1	15.4	72.5	8.0	0.0
123.0-123.9	1875.1	129.0	23.6	8.0	0.0
124.0-124.9	317.9	234.9	409.3	14.4	0.0
125.0-125.9	317.9	146.7	93.8	5.9	0.0
126.0-126.9	408.2	134.5	0.0	2.0	0.0
127.0-127.9	421.9	59.5	22.2	0.0	0.0
128.0-128.9	209.1	65.7	16.2	0.0	0.0
129.0-129.9	209.1	7.7	0.0	18.9	0.0
130.0-130.9	36.7	123.0	9.4	0.0	0.0
131.0-131.9	36.7	125.5	0.0	0.0	0.0
132.0-132.9	47.8	7.7	9.4	0.0	0.0
133.0-133.9	47.8	0.0	0.0	0.0	0.0
134.0-134.9	10.6	0.0	0.0	9.4	0.0
135.0-135.9	10.6	15.4	0.0	0.0	0.0
136.0-136.9	40.5	13.4	0.0	0.0	0.0
137.0-137.9	40.5	0.0	0.0	0.0	0.0
138.0-138.9	10.6	7.7	0.0	0.0	0.0
139.0-139.9	10.6	7.7	0.0	0.0	0.0
140.0-140.9	0.0	870.8	0.0	0.0	0.0
141.0-141.9	0.0	13.8	0.0	0.0	0.0
142.0-142.9	61.9	0.0	0.0	0.0	0.0
143.0-143.9	61.9	0.0	0.0	0.0	0.0
144.0-144.9	0.0	0.0	8.8	0.0	0.0
145.0-145.9	0.0	90.6	0.0	0.0	0.0
146.0-146.9	0.0	7.7	0.0	0.0	0.0
147.0-147.9	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0
148.0-148.9	0.0	23.1	0.0	0.0	0.0
149.0-149.9	0.0	47.7	0.0	0.0	0.0
150.0-150.9	0.0	202.2	0.0	0.0	0.0
169.0-169.9	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0
...					
TOTAL # FISH	3883135.0	4830093.5	4379080.0	5700131.5	4419084.0
MEAN	70.7	74.2	71.6	66.0	68.8

Table 4. Continued.

YEAR	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84
GEAR	LL	LL	LL	LL	LL	LL	LL	LL	LL	LL
ICCAT AREA	SOUTH	SOUTH	SOUTH	SOUTH	SOUTH	SOUTH	SOUTH	SOUTH	SOUTH	SOUTH
105.0-105.9	19433	19984	14368	21417	18046	34164	17670	27786	11240	11391
106.0-106.9	12808	19540	8761	8910	15494	29189	18262	27142	9956	8761
107.0-107.9	12819	19540	8712	8910	15494	22722	18700	27278	9956	8804
108.0-108.9	19028	15174	7471	7206	8462	25306	15006	19679	8170	8584
109.0-109.9	19028	15174	7556	7212	8462	21231	14881	19732	8170	8730
110.0-110.9	15532	15888	5494	8444	8078	29162	12401	15991	8423	6529
111.0-111.9	15533	15888	5498	8441	8078	9538	12410	15993	8423	6533
112.0-112.9	9329	8488	2622	3364	5970	15131	12936	12489	6672	4115
113.0-113.9	9329	8488	2644	3364	5970	9894	12935	12482	6672	4115
114.0-114.9	5778	7982	2448	2021	3201	8458	11545	11056	6123	2809
115.0-115.9	5777	7982	2450	1594	2949	9941	11544	11021	6123	2809
116.0-116.9	5929	3967	857	779	2142	8378	8920	7274	3512	2499
117.0-117.9	5929	3967	840	779	2142	8033	8920	7277	3512	2499
118.0-118.9	2791	1963	215	560	903	7152	4735	4579	3284	1581
119.0-119.9	2792	1963	215	560	903	4658	4735	4587	3284	1581
120.0-120.9	730	601	289	1628	638	41908	2959	3761	1531	1396
121.0-121.9	730	601	289	1628	638	12135	2959	3761	1531	1396
122.0-122.9	122	55	57	456	567	1513	3369	3694	2462	1620
123.0-123.9	122	55	57	456	567	2119	3369	3694	2462	1620
124.0-124.9	41	55	0	472	360	3259	857	1154	1042	1328
125.0-125.9	41	55	0	430	160	7104	857	1154	1042	1328
126.0-126.9	0	24	0	129	160	2430	964	1022	1016	2192
127.0-127.9	0	24	0	129	160	896	964	1022	1016	2192
128.0-128.9	0	0	95	152	281	1865	478	311	770	1744
129.0-129.9	0	0	95	152	281	0	478	312	770	1744
130.0-130.9	81	40	101	593	124	2435	558	142	386	1570
131.0-131.9	81	40	101	593	124	245	558	142	386	1570
132.0-132.9	0	0	38	0	3	734	261	151	671	1927
133.0-133.9	0	0	38	0	3	0	261	151	671	1927
134.0-134.9	0	0	0	0	3	437	137	26	261	698
135.0-135.9	0	0	0	0	3	637	137	26	261	698
136.0-136.9	0	0	0	0	3	0	212	138	224	1017
137.0-137.9	0	0	0	0	3	0	212	138	224	1017
138.0-138.9	0	0	0	0	3	0	192	4	113	207
139.0-139.9	0	0	0	0	3	0	192	4	113	207
140.0-140.9	0	0	0	0	0	0	170	0	42	114
141.0-141.9	0	0	0	0	0	0	170	0	42	114
142.0-142.9	0	0	0	0	0	0	360	156	254	186
143.0-143.9	0	0	0	0	0	0	360	156	254	186
144.0-144.9	0	0	0	0	0	695	0	0	0	0
...										
160.0-160.9	0	0	0	0	14	0	0	0	0	0
161.0-161.9	0	0	0	0	14	0	0	0	0	0
...										
188.0-188.9	0	24	0	0	0	0	0	0	0	0
189.0-189.9	0	24	0	0	0	0	0	0	0	0
...										
TOTAL # FISH	1185625	1093398	1341305	1559771	1139458	1369667	1146946	1428049	643382	498408
MEAN	90.2	90.0	87.4	85.2	86.3	91.5	89.0	89.9	90.2	93.4

Table 4. Continued.

GEAR YEAR	LL 85	LL 86	LL 87	LL 88	LL 89
ICCAT AREA	SOUTH	SOUTH	SOUTH	SOUTH	SOUTH
30.0-30.9	0	45	0	0	0
31.0-31.9	0	0	21	0	0
32.0-32.9	0	76	21	0	0
33.0-33.9	0	54	63	0	0
34.0-34.9	0	233	332	0	0
35.0-35.9	0	229	197	0	0
36.0-36.9	0	495	460	0	0
37.0-37.9	0	156	71	0	0
38.0-38.9	0	982	271	0	0
39.0-39.9	0	1341	554	0	0
40.0-40.9	0	1191	3629	0	0
41.0-41.9	0	1097	1302	0	0
42.0-42.9	2143	917	651	0	0
43.0-43.9	2143	1893	710	0	0
44.0-44.9	2333	3239	1703	0	0
45.0-45.9	2333	1734	3355	0	0
46.0-46.9	3330	2888	2347	0	89
47.0-47.9	3330	2411	2466	0	311
48.0-48.9	3605	4847	2468	0	800
49.0-49.9	3605	4804	1566	0	667
50.0-50.9	4146	7180	6875	0	5349
51.0-51.9	4146	6609	2145	0	4205
52.0-52.9	4583	4265	1695	0	5272
53.0-53.9	4583	5369	2154	0	4327
54.0-54.9	2949	9080	4151	0	3547
55.0-55.9	2949	7201	5255	0	2080
56.0-56.9	4254	7737	4466	0	4116
57.0-57.9	4567	6745	5825	0	1803
58.0-58.9	3570	12015	7818	65	1213
59.0-59.9	3883	11446	6256	65	647
60.0-60.9	3703	17843	23814	285	390
61.0-61.9	3703	13671	13290	747	760
62.0-62.9	8567	14089	19934	1402	944
63.0-63.9	7472	17059	29236	341	1162
64.0-64.9	8162	23243	23043	1119	982
65.0-65.9	7693	24661	27755	3769	2767
66.0-66.9	16994	16480	17398	2525	1198
67.0-67.9	16994	17945	21249	4191	2530
68.0-68.9	13704	28657	20930	4510	4183
69.0-69.9	15812	22596	24044	3421	5034
70.0-70.9	17133	35268	41774	2469	6204
71.0-71.9	16132	34360	28993	4260	3677
72.0-72.9	23932	31837	29808	11775	6462
73.0-73.9	22919	25929	26141	3324	5133
74.0-74.9	18015	44514	30776	4842	5331
75.0-75.9	18552	48771	34260	31315	6631
76.0-76.9	25706	47837	33818	37848	6305
77.0-77.9	26361	25966	18978	25700	1966
78.0-78.9	21891	57702	34747	50193	11852
79.0-79.9	22220	40826	31197	40591	5214
80.0-80.9	29237	92352	67658	62881	28435
81.0-81.9	28728	56740	47754	59216	23532
82.0-82.9	52097	60513	67475	76515	32562
83.0-83.9	52306	41377	72695	35388	30004
84.0-84.9	38178	74087	74833	26232	40691
85.0-85.9	37336	76483	73848	44923	45947
86.0-86.9	44095	57566	90398	57847	61723
87.0-87.9	45010	50958	74248	49947	65052
88.0-88.9	39191	40859	40290	64437	29793
89.0-89.9	41135	35930	48178	38874	45002
90.0-90.9	32052	64221	90413	69862	79212
91.0-91.9	32631	31088	38426	27136	50348
92.0-92.9	38499	45589	53716	44936	60519
93.0-93.9	38565	27923	48807	26354	46995
94.0-94.9	26156	41293	39084	21306	40340
95.0-95.9	25716	44346	38646	30489	51491
96.0-96.9	27387	37656	33966	35442	36397
97.0-97.9	27314	32396	25617	22318	25407
98.0-98.9	19303	36937	29101	34259	30074
99.0-99.9	20332	22759	19675	14607	16545
100.0-100.9	18326	37950	30990	16135	25706
101.0-101.9	18761	19438	20830	16198	30352

Table 4. Continued.

GEAR YEAR ICCAT AREA	LL 85 SOUTH	LL 86 SOUTH	LL 87 SOUTH	LL 88 SOUTH	LL 89 SOUTH
102.0-102.9	17719	24026	25636	29313	26243
103.0-103.9	18514	17862	21778	12676	16243
104.0-104.9	18553	20664	21870	18715	22033
105.0-105.9	18289	27415	34318	44009	30888
106.0-106.9	18700	20672	24918	41464	24083
107.0-107.9	18800	20537	29477	28491	22471
108.0-108.9	14485	26477	24659	54053	27771
109.0-109.9	14893	23810	32200	25939	12307
110.0-110.9	12132	42291	36638	21028	21503
111.0-111.9	12042	11635	15620	7747	4663
112.0-112.9	11364	23483	27666	13470	9829
113.0-113.9	11275	11274	16483	6192	3480
114.0-114.9	6895	13440	12393	7221	3480
115.0-115.9	6816	20295	14258	13859	4680
116.0-116.9	4666	16122	13976	15068	6571
117.0-117.9	4700	13522	9860	12449	6297
118.0-118.9	4916	13874	8431	11150	5327
119.0-119.9	4968	13650	6246	7035	4072
120.0-120.9	3601	11856	8156	4810	1500
121.0-121.9	3601	15582	5567	3040	207
122.0-122.9	3323	3545	2873	990	0
123.0-123.9	3323	4118	2991	954	0
124.0-124.9	719	1517	4171	271	0
125.0-125.9	719	2747	3183	1047	0
126.0-126.9	334	2276	1204	218	0
127.0-127.9	334	660	965	103	0
128.0-128.9	491	483	953	0	0
129.0-129.9	491	264	411	0	0
130.0-130.9	343	945	2648	0	44
131.0-131.9	343	3989	165	0	0
132.0-132.9	615	59	54	0	34
133.0-133.9	615	34	0	0	0
134.0-134.9	96	0	0	0	0
135.0-135.9	96	18	42	0	0
136.0-136.9	65	18	0	0	0
137.0-137.9	65	0	0	77	0
138.0-138.9	591	15	21	0	0
139.0-139.9	591	0	0	0	0
140.0-140.9	533	0	35	77	44
141.0-141.9	533	33	0	0	0
142.0-142.9	1269	0	0	0	0
143.0-143.9	1269	0	0	0	87
...					
145.0-145.9	0	0	21	0	0
...					
148.0-148.9	0	0	0	0	34
...					
150.0-150.9	0	0	35	0	0
...					
TOTAL # FISH	1354146	2133194	2136574	1491523	1263167
MEAN	87.6	86.9	87.4	92.1	92.1

Table 5A Catch at age table for North Atlantic albacore, 1975 - 1989.

Albacore NORTH - Ages 1-7+ ICCAT Oct 90

Total Catch (in 1000's) at age

AGE	YEAR							
	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982
1	172	242	275	2678	409	1186	690	56
2	874	2677	2356	2521	3647	1716	1467	1427
3	1311	939	1567	1315	1992	1946	1292	1781
4	457	888	668	790	515	575	451	622
5	255	508	362	298	144	159	85	78
6	247	375	320	228	103	82	57	62
7+	280	277	259	162	166	99	102	153
TOTAL NUM	3595	5904	5806	7992	6976	5763	4143	4179
LAND (1000MT)	40	58	56	56	53	43	31	38

AGE	YEAR						
	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
1	401	184	974	709	258	1936	886
2	1501	1167	1016	1470	1724	1836	1615
3	1749	967	1163	1247	1849	1335	1417
4	825	345	357	670	362	452	511
5	221	126	123	317	76	129	64
6	132	138	127	217	55	56	25
7+	147	290	199	323	118	48	25
TOTAL NUM	4976	3217	3958	4953	4442	5793	4542
LAND (1000MT)	45	34	34	50	37	38	33

TABLE 5B Catch at age table for North Atlantic albacore, 1978-1989

Ages 1 - 6+

OPTION 6 V.B M-R ALB/WS/1990 # OF FISH CAUGHT BY AGE/YEAR															
	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	171622	543465	274935	2377113	409098	1186387	689954	55934	400588	184140	615660	504819	115474	1125501	354119
2	801135	2297503	2241326	2691359	3399455	1602651	1338509	1284879	1360062	1121757	1279072	1510909	1684117	2502585	1895436
3	1245894	822600	1430087	1142744	1946159	1841896	1250045	1675727	1622763	882515	1095229	1156596	1822253	1247416	1410276
4	436314	797981	687317	838187	614948	593093	475208	693857	826889	385109	399849	707758	465136	545143	613670
5	221337	493294	305248	330868	161184	200252	114965	102981	260622	117944	118976	281440	92689	138916	78643
6+	647912	837382	719251	451603	309059	227125	184506	239734	346392	474498	374338	668570	199412	140567	66936
=	3524214	5792225	5658164	7831874	6839903	5651404	4053187	4053112	4817316	3165963	3883124	4830092	4379081	5700128	4419080

ALB/WS/1990 WGT(mt) BY AGE/YEAR															
	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	450	1392	728	6175	1073	3137	1806	159	1137	520	1707	1359	340	3190	1010
2	4078	11161	11371	13193	16846	7437	6402	6674	6683	5567	6238	7436	8777	12012	9226
3	10688	7238	12402	10166	16993	15726	10297	14076	13729	7762	9286	10087	15288	10506	12050
4	5441	10115	8501	10236	7398	7329	5851	8477	10250	4743	4874	8702	5645	6595	7410
5	3669	8234	5183	5558	2694	3217	1865	1681	4274	1980	1980	4615	1491	2267	1273
6+	16015	19826	17295	10825	8232	5809	5041	6732	8737	13108	10030	17253	5367	3317	1604
=	40341	57966	55480	56153	53236	42655	31262	37799	44810	33680	34115	49452	36908	37887	32573

Table 6. Catch and effort by age used in the VPA tuning
Albacore-North 1975-1989

YEAR	EFFORT	CATCH AT AGE					
		AGE 1	AGE 2	AGE 3	AGE 4	AGE 5	AGE 6
SPANISH TROLL							
1975	10235	37.4	168.2	223.0	64.4	3.0	0.0
1976	25779	64.8	824.1	187.8	85.8	5.7	0.7
1977	15854	40.0	867.2	427.2	66.3	0.0	0.0
1978	19703	668.0	1324.5	477.6	174.6	5.8	2.3
1979	15134	99.7	1727.4	614.2	79.3	4.5	2.5
1980	15165	533.5	648.5	584.1	26.4	2.7	0.5
1981	16231	198.5	408.4	563.2	64.3	1.2	0.5
1982	16286	27.1	585.7	630.2	125.5	0.7	0.0
1983	14633	9.6	531.8	698.8	137.5	1.8	.02
1984	12339	36.8	692.1	381.5	52.6	2.1	.02
1985	18825	248.9	491.0	330.4	56.1	3.1	.3
1986	16785	132.3	783.6	286.1	29.5	0.8	1.8
1987	19235	80.6	637.0	280.0	69.3	3.1	0.0
1988	14533	198.4	846.5	308.4	104.7	16.0	5.6
1989	13772	33.6	675.7	378.8	38.4	1.4	0.3
SPANISH BB							
1975	8731	8.6	454.7	502.4	142.2	6.0	0.2
1976	16260	10.6	667.3	379.9	438.2	88.7	6.0
1977	7737	12.2	423.9	530.9	184.2	10.1	0.0
1978	6898	747.5	340.5	261.2	276.7	24.6	10.0
1979	8356	57.7	713.0	627.1	295.2	10.2	4.6
1980	8566	507.4	475.0	720.3	285.5	14.9	4.1
1981	10872	371.5	453.9	479.9	294.3	5.0	0.6
1982	10022	14.6	505.5	841.2	281.4	7.6	1.2
1983	9880	186.2	434.8	559.1	388.4	12.5	5.6
1984	6183	97.2	167.2	306.8	148.8	8.1	1.1
1985	8030	278.8	465.2	409.3	135.1	7.9	1.7
1986	8509	195.9	371.5	457.6	153.9	5.8	0.7
1987	8030	47.2	670.0	958.9	116.4	3.7	0.2
1988	8069	549.7	729.9	487.2	128.6	21.5	0.2
1989	5795	120.8	590.6	402.8	140.7	4.6	0.1
TAIWANESE LL							
1975	15.2			129.4	112.7	50.7	
1976	30.0			191.4	245.1	173.2	
1977	30.9			158.3	185.9	172.9	
1978	20.0			76.8	149.9	132.2	
1979	9.0			42.8	51.8	42.2	
1980	14.3			136.0	98.7	59.4	
1981	12.8			39.3	33.2	18.4	
1982	19.8			75.6	50.6	40.3	
1983	26.0			92.1	97.5	68.0	
1984	32.7			73.3	73.8	79.4	
1985	37.8			62.8	75.6	84.5	
1986	60.1			264.0	258.3	179.8	
1987	23.8			90.1	45.9	33.3	
1988	5.2			28.3	39.1	27.4	
1989	3.4			46.9	24.1	9.4	

Table 7. Results of VPA for North Atlantic Albacore - Run 1 for Ages 1 - 6+ without Taiwanese longline index

VPA Version 2.1 run on 4/10/1990 16:10
 Albacore NORTH - Ages 1-6+ ICCAT Oct 90
 with cpue data from file germon16.inx
 DISAGGREGATED Qs
 LOG TRANSFORMATION
 NO explanatory variate (Mean used)

Fleet 1: SPATRO has terminal q estimated as the mean
 Fleet 2: SPABB has terminal q estimated as the mean

Fleets combined by VARIANCE
 Terminal Fs estimated using Laurec/Shepherd method

Regression Weights
 .500, .500, 1.000, 1.000, 1.000, 1.000, 1.000, 1.000, 1.000, 1.000, 1.000, 1.000, 1.000, 1.000
 Oldest age F = .40* average of 3 younger ages.

Fishing mortalities

Age	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
1	.016	.024	.025	.203	.035	.094	.068	.005	.057	.025	.111	.077	.024	.102	.137
2	.118	.396	.378	.366	.528	.221	.180	.219	.211	.260	.203	.273	.302	.267	.155
3	.197	.201	.482	.425	.633	.690	.289	.388	.515	.228	.506	.463	.747	.458	.382
4	.067	.221	.240	.547	.329	.424	.376	.246	.353	.200	.137	.711	.264	.460	.358
5	.051	.109	.147	.178	.199	.178	.113	.114	.144	.392	.113	.193	.175	.158	.119

Log catchability estimates

Age 1

Fleet	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
1	-14.92	-15.21	-15.30	-12.87	-14.40	-12.79	-13.62	-15.67	-16.19	-14.74	-13.40	-13.97	-14.75	-13.98	-14.97
2	-16.23	-16.56	-15.77	-11.71	-14.35	-12.27	-12.60	-15.80	-12.83	-13.08	-12.44	-12.90	-14.41	-12.38	-12.65

SUMMARY STATISTICS

Fleet	Pred. q	SE(q)	Partial F	Raised F	SLOPE	SE Slope	INTRCPT	SE Intrcpt
1	-14.40	1.012	.0077	.2032	.000E+00	.000E+00	-14.596	.261
2	-13.54	1.517	.0076	.0559	.000E+00	.000E+00	-13.541	.392
Fbar	.137	SIGMA(int.) .842	SIGMA(ext.) .596	SIGMA(overall) .842	Variance ratio .501			

Age 2

Fleet	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
1	-13.02	-12.26	-11.64	-11.54	-11.01	-12.11	-12.69	-12.11	-12.19	-11.29	-12.16	-11.66	-12.06	-11.68	-12.27
2	-11.86	-12.01	-11.64	-11.84	-11.30	-11.85	-12.18	-11.77	-12.00	-12.02	-11.37	-11.72	-11.13	-11.24	-11.54

SUMMARY STATISTICS

Fleet	Pred. q	SE(q)	Partial F	Raised F	SLOPE	SE Slope	INTRCPT	SE Intrcpt
1	-11.93	.492	.0907	.2167	.000E+00	.000E+00	-11.931	.127
2	-11.68	.323	.0490	.1339	.000E+00	.000E+00	-11.681	.083
Fbar	.155	SIGMA(int.) .270	SIGMA(ext.) .221	SIGMA(overall) .270	Variance ratio .669			

Age 3

Fleet	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
1	-12.63	-13.37	-11.70	-11.76	-11.26	-11.20	-11.77	-11.68	-11.17	-11.83	-11.78	-11.97	-12.04	-11.83	-11.81
2	-11.66	-12.21	-10.76	-11.31	-10.64	-10.42	-11.53	-10.91	-11.00	-11.36	-10.72	-10.82	-9.94	-10.79	-10.88

SUMMARY STATISTICS

Fleet	Pred. q	SE(q)	Partial F	Raised F	SLOPE	SE Slope	INTRCPT	SE Intrcpt
1	-11.77	.458	.1063	.3975	.000E+00	.000E+00	-11.772	.118
2	-10.93	.495	.1038	.3652	.000E+00	.000E+00	-10.930	.128
Fbar	.382	SIGMA(int.) .336	SIGMA(ext.) .422E-01	SIGMA(overall) .336	Variance ratio .016			

Table 7. (Cont.)

Age 4

Fleet	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
1	-13.90	-14.00	-13.41	-12.00	-12.61	-13.56	-12.62	-12.70	-12.43	-12.91	-13.68	-13.19	-12.85	-11.82	-13.15
2	-12.95	-11.91	-11.67	-10.49	-10.70	-10.61	-10.70	-11.41	-10.99	-11.18	-11.95	-10.86	-11.46	-11.03	-10.98

SUMMARY STATISTICS

Fleet	Pred.	SE(q)	Partial	Raised	SLOPE	SE	INTRCPT	SE
	q		F	F		Slope	Intrcpt	Intrcpt
1	-12.92	.616	.0337	.4486	.000E+00	.000E+00	-12.921	.159
2	-11.18	.571	.0811	.2948	.000E+00	.000E+00	-11.176	.147

Fbar	SIGMA(int.)	SIGMA(ext.)	SIGMA(overall)	Variance ratio
.358	.419	.209	.419	.250

Run title : Albacore NORTH - Ages 1-6+ ICCAT Oct 90
 Traditional vpa Terminal Fs estimated using Laurec/Shepherd method
 Table 8 Fishing mortality (F) at age

YEAR	1975	1976	1977	1978	1979
AGE					
1	.0155	.0239	.0247	.2028	.0346
2	.1184	.3956	.3782	.3663	.5277
3	.1966	.2006	.4824	.4246	.6328
4	.0666	.2213	.2396	.5473	.3289
5	.0509	.1090	.1467	.1784	.1986
6+	.0509	.1090	.1467	.1784	.1986
FBARP	.0768	.1657	.2046	.2936	.2672
FBARP 1-5	.0896	.1901	.2543	.3439	.3445

VPA - Table 8 Fishing mortality (F) at age

YEAR	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	FBAR 75-86	FBAR 81-8
AGE												
1	.0944	.0684	.0053	.0569	.0245	.1112	.0769	.0242	.1200	.1366	.0616	.0388
2	.2210	.1801	.2191	.2105	.2598	.2032	.2726	.3021	.2669	.1548	.2794	.2174
3	.6902	.2889	.3884	.5149	.2277	.5055	.4635	.7468	.4578	.3823	.4180	.3550
4	.4243	.3759	.2457	.3526	.1996	.1365	.7112	.2644	.4601	.3578	.3208	.2934
5	.1781	.1127	.1138	.1437	.0916	.1127	.1930	.1751	.1580	.1193	.1358	.1154
+gp	.1781	.1127	.1138	.1437	.0916	.1127	.1930	.1751	.1580	.1193		
FBARC	.3965	.2141	.2634	.3117	.2034	.2732	.3678	.4616	.2977	.2354		
FBARP	.2369	.1598	.1480	.1923	.1352	.1898	.2340	.2221	.2319	.1915		
FBAR 1-5	.3216	.2052	.1944	.2557	.1606	.2138	.3434	.3025	.2926	.2302		

VPA-Table 10 Stock number at age (start of year) Numbers*10**-3

YEAR	1975	1976	1977	1978	1979
AGE					
1	12872	11859	13041	16802	13918
2	9038	9388	8578	9425	10163
3	8460	5948	4683	4354	4841
4	8489	5149	3606	2141	2109
5	5948	5676	3057	2102	918
+gp	12273	7276	4896	2752	1720

VPA-Table 10 Stock number at age (start of year) Numbers*10**

YEAR	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	GMST 75-86	AMST 7
AGE													
1	15212	12065	12354	8378	8800	10683	11072	12465	19762	8008	0	12032	12
2	9960	10254	8347	9104	5863	6361	7081	7596	9013	12984	5175	8503	8
3	4442	5915	6344	4967	5464	3350	3846	3994	4160	5113	8240	5071	5
4	1904	1650	3283	3187	2199	3224	1497	1792	1402	1950	2584	2807	3
5	1125	923	839	1902	1660	1334	2083	545	1019	656	1010	1842	2
+gp	1277	1718	2306	2406	5641	3531	3546	1240	823	505	763		
TOTAL	33919	32526	33474	29945	29627	28483	29126	27631	36179	29216	17772		

TABLE 7. Cont.

VPA-Table 16 Summary (without SOP correction)

	RECRUITS	TOTALBIO	EXPLTBIO	TOTSPBIO	FBARC	FBARP	FBAR 1- 6
1975	12872	650268	320966	360404	.1212	.0768	.0896
1976	11859	459468	196705	233052	.2867	.1657	.1901
1977	13041	319946	151136	149934	.3550	.2046	.2543
1978	16802	236131	155326	87742	.3305	.2936	.3439
1979	13918	191851	101153	51256	.4880	.2672	.3445
1980	15212	179374	102202	42049	.3965	.2369	.3216
1981	12065	192808	138711	51275	.2141	.1598	.2052
1982	12354	223115	137773	65204	.2634	.1480	.1944
1983	8378	229587	140137	77292	.3117	.1923	.2557
1984	8800	283841	152452	155975	.2034	.1352	.1606
1985	10683	225541	112270	100290	.2732	.1898	.2138
1986	11072	224680	124914	107419	.3678	.2340	.3434
1987	12465	148609	73553	35899	.4616	.2221	.3025
1988	19762	159417	110381	29757	.2977	.2319	.2926
1989	8008	160977	124672	18528	.2354	.1915	.2302

Units (Thousands) (Tonnes) (Tonnes) (Tonnes)

Title: germon90 NORD - ages 1-6+ ICCAT Oct 90
 Separable analysis from 1975 to 1989 on ages 1 to 5
 with terminal F = .400 on age 3 and Terminal S = .300
 Initial sum of squared residuals was 92.143
 final sum of squared residuals is 14.023 after 68 iterations

Matrix of Residuals

Yrs	75/76	76/77	77/78	78/79	79/80	80/81	81/82	82/83	83/84	84/85	85/86	86/87	87/88	88/89	WTS
Agens															
1/2	-.769	-.657	-.692	.814	-.290	.589	.523	-1.597	-.270	-.333	1.290	.167	-.725	1.154	.002 .262
2/3	.622	.809	.701	-.085	.344	-.304	-.283	.122	-.149	.033	.107	-.617	.072	-.176	.002 .533
3/4	.240	-.242	-.061	-.288	.058	-.042	-.234	.245	.117	.157	.015	-.061	.336	-.385	.002 1.000
4/5	-.643	-.025	-.229	.214	-.290	.087	.435	.189	.057	-.155	-.720	.609	-.325	.311	.002 .568
	.004	.003	.002	.001	.001	.000	-.000	-.000	-.000	-.000	-.000	-.000	.000	.000	-.229
WTS	.500	.500	.500	.500	.500	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fishing Mortalities (F)

F-values	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
	.1425	.2837	.4116	.5728	.5336	.5016	.3175	.3102	.4970	.3131	.3501	.5812	.5012	.5198	.4000

Selection-at-age (S)

S-values	1	2	3	4	5
	.1149	.6172	1.0000	.6900	.3000

Separably Generated Fishing Mortalities

YEAR	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
AGES															
1	.0164	.0326	.0473	.0658	.0613	.0576	.0365	.0356	.0571	.0360	.0402	.0668	.0576	.0597	.0460
2	.0880	.1751	.2541	.3535	.3294	.3096	.1959	.1914	.3067	.1932	.2161	.3587	.3093	.3208	.2469
3	.1425	.2837	.4116	.5728	.5336	.5016	.3175	.3102	.4970	.3131	.3501	.5812	.5012	.5198	.4000
4	.0984	.1957	.2840	.3952	.3682	.3461	.2190	.2140	.3429	.2160	.2416	.4010	.3458	.3587	.2760
5	.0428	.0851	.1235	.1718	.1601	.1505	.0952	.0931	.1491	.0939	.1050	.1744	.1504	.1559	.1200

Separably Generated Population numbers

YEAR	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
AGES															
1	13044	11613	13196	15457	14624	15455	12321	9447	9106	8281	11319	11935	10573	19240	22806
2	9629	9506	8327	9324	10721	10189	10808	8800	6754	6372	5918	8055	8270	7394	13427
3	9833	5779	5911	4785	4850	5714	5539	6582	5384	3682	3891	3532	4169	4497	3974
4	7375	6317	3224	2902	1999	2107	2563	2987	3576	2426	1994	2031	1463	1871	1981
5	7049	4952	3848	1798	1448	1025	1104	1525	1787	1880	1448	1160	1008	767	968

Table 8. Results of VPA for North Atlantic Albacore - Run 2 for Ages 1 - 7+ with Taiwanese longline index

VPA Version 2.1 run on 6/10/1990 16:10
 Albacore NORTH - Ages 1-7+ ICCAT Oct 90
 with cpue data from file germon16.inx
 DISAGGREGATED Qs
 LOG TRANSFORMATION

NO explanatory variate (Mean used)

Fleet 1: SPATRO has terminal q estimated as the mean
 Fleet 2: SPABB has terminal q estimated as the mean
 Fleet 3: TAIWLL has terminal q estimated as the mean

Fleets combined by VARIANCE

Terminal Fs estimated using Laurec/Shepherd method

Regression Weights

.500, .500, 1.000, 1.000, 1.000, 1.000, 1.000, 1.000, 1.000, 1.000, 1.000, 1.000, 1.000, 1.000, 1.000

Oldest age F = .40* average of 4 younger ages.

Fishing mortalities

Age 1975, 1976, 1977, 1978, 1979, 1980, 1981, 1982, 1983, 1984, 1985, 1986, 1987, 1988, 1989

1	.013	.020	.021	.149	.025	.078	.049	.007	.045	.027	.072	.055	.020	.102	.114
2	.127	.316	.300	.295	.349	.153	.144	.152	.277	.199	.225	.165	.203	.210	.129
3	.170	.218	.347	.306	.454	.357	.184	.292	.315	.325	.350	.537	.362	.267	.279
4	.067	.185	.266	.333	.210	.255	.145	.141	.239	.105	.213	.394	.329	.156	.173
5	.039	.109	.119	.203	.102	.103	.060	.037	.076	.057	.055	.334	.077	.208	.033
6	.040	.083	.103	.114	.111	.087	.053	.062	.091	.069	.084	.143	.097	.084	.061

Log catchability estimates

Age 1

Fleet, 1975, 1976, 1977, 1978, 1979, 1980, 1981, 1982, 1983, 1984, 1985, 1986, 1987, 1988, 1989

1	,-15.11	,-15.40	,-15.48	,-13.18	,-14.73	,-12.98	,-13.95	,-15.43	,-16.42	,-14.65	,-13.84	,-14.32	,-14.96	,-14.15	,-14.97
2	,-16.42	,-16.75	,-15.95	,-12.02	,-14.68	,-12.46	,-12.92	,-15.56	,-13.06	,-12.99	,-12.87	,-13.24	,-14.62	,-12.54	,-12.83
3	No data for this fleet at this age														

SUMMARY STATISTICS

Fleet	Pred. q	SE(q)	Partial F	Raised F	SLOPE	SE Slope	INTRCPT	SE Intrcpt
1	,-14.59	/.936	.0063	.1669	.000E+00	.000E+00	,-14.593	.242
2	,-13.74	1.453	.0063	.0460	.000E+00	.000E+00	,-13.738	.375
3	No data for this fleet at this age							

Fbar	SIGMA(int.)	SIGMA(ext.)	SIGMA(overall)	Variance ratio
.114	.787	.587	.787	.557

Age 2

Fleet, 1975, 1976, 1977, 1978, 1979, 1980, 1981, 1982, 1983, 1984, 1985, 1986, 1987, 1988, 1989

1	,-12.95	,-12.49	,-11.88	,-11.75	,-11.43	,-12.47	,-12.91	,-12.47	,-11.91	,-11.56	,-12.06	,-12.16	,-12.46	,-11.92	,-12.45
2	,-11.79	,-12.24	,-11.87	,-12.06	,-11.72	,-12.21	,-12.40	,-12.13	,-11.72	,-12.29	,-11.26	,-12.23	,-11.53	,-11.48	,-11.72
3	No data for this fleet at this age														

SUMMARY STATISTICS

Fleet	Pred. q	SE(q)	Partial F	Raised F	SLOPE	SE Slope	INTRCPT	SE Intrcpt
1	,-12.15	/.444	.0726	.1736	.000E+00	.000E+00	,-12.153	.115
2	,-11.90	.346	.0392	.1073	.000E+00	.000E+00	,-11.903	.089
3	No data for this fleet at this age							

Fbar	SIGMA(int.)	SIGMA(ext.)	SIGMA(overall)	Variance ratio
.129	.273	.233	.273	.731

Age 3

Fleet, 1975, 1976, 1977, 1978, 1979, 1980, 1981, 1982, 1983, 1984, 1985, 1986, 1987, 1988, 1989

1	,-12.78	,-13.29	,-12.03	,-12.09	,-11.59	,-11.86	,-12.22	,-11.97	,-11.66	,-11.47	,-12.15	,-11.82	,-12.77	,-12.37	,-12.13
2	,-11.81	,-12.12	,-11.09	,-11.64	,-10.98	,-11.08	,-11.97	,-11.19	,-11.49	,-11.00	,-11.08	,-10.67	,-10.67	,-11.32	,-11.20
3	No data for this fleet at this age														

TABLE 8. Cont.

SUMMARY STATISTICS

Fleet	Pred.	SE(q)	Partial	Raised	SLOPE	SE	INTRCPT	SE
	q		F	F		Slope		Intrcpt
1	-12.08	.435	.0779	.2913	.000E+00	.000E+00	-12.083	.112
2	-11.24	.408	.0761	.2677	.000E+00	.000E+00	-11.240	.105
3	No data for this fleet at this age							
Fbar	SIGMA(int.)	SIGMA(ext.)	SIGMA(overall)	Variance ratio				
.278	.298	.422E-01	.298	.020				

Age 4

Fleet	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
1	-13.90	-14.18	-13.30	-12.50	-13.06	-14.07	-13.57	-13.26	-12.81	-13.56	-13.24	-13.78	-12.63	-12.90	-13.88
2	-12.95	-12.09	-11.57	-10.99	-11.15	-11.12	-11.65	-11.96	-11.38	-11.83	-11.51	-11.45	-11.24	-12.11	-11.71
3	-6.69	-6.62	-6.19	-6.43	-6.25	-5.47	-6.92	-7.05	-6.88	-7.29	-6.92	-5.96	-5.67	-6.28	-5.37

SUMMARY STATISTICS

Fleet	Pred.	SE(q)	Partial	Raised	SLOPE	SE	INTRCPT	SE
	q		F	F		Slope		Intrcpt
1	-13.33	.511	.0224	.2981	.000E+00	.000E+00	-13.330	.132
2	-11.59	.438	.0539	.1959	.000E+00	.000E+00	-11.585	.113
3	-6.38	.605	.0058	.0627	.000E+00	.000E+00	-6.381	.156
Fbar	SIGMA(int.)	SIGMA(ext.)	SIGMA(overall)	Variance ratio				
.172	.291	.413	.413	2.010				

Age 5

Fleet	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
1	-16.91	-16.86	-23.21	-15.42	-15.37	-15.98	-16.77	-17.70	-16.98	-16.37	-16.43	-16.81	-15.62	-13.24	-16.77
2	-16.06	-13.66	-14.66	-12.93	-13.95	-13.70	-14.94	-14.83	-14.65	-14.33	-14.64	-14.15	-14.57	-12.36	-14.71
3	-6.77	-6.35	-6.23	-5.28	-5.50	-5.41	-6.30	-6.71	-6.66	-6.88	-7.03	-5.40	-6.23	-4.41	-5.61

SUMMARY STATISTICS

Fleet	Pred.	SE(q)	Partial	Raised	SLOPE	SE	INTRCPT	SE
	q		F	F		Slope		Intrcpt
1	-16.68	2.157	.0008	.0357	.000E+00	.000E+00	-16.683	.557
2	-14.23	.838	.0038	.0529	.000E+00	.000E+00	-14.235	.216
3	-6.01	.756	.0083	.0220	.000E+00	.000E+00	-6.015	.195
Fbar	SIGMA(int.)	SIGMA(ext.)	SIGMA(overall)	Variance ratio				
.033	.543	.299	.543	.303				

Run title : Albacore NORTH - Ages 1-7+ ICCAT Oct 90
 Traditional vpa Terminal Fs estimated using Laurec/Shepherd method

VPA-Table 8 Fishing mortality (F) at age

YEAR	1975	1976	1977	1978	1979
AGE					
1	.0129	.0197	.0206	.1492	.0249
2	.1270	.3161	.2997	.2952	.3486
3	.1696	.2180	.3475	.3056	.4541
4	.0666	.1850	.2661	.3327	.2100
5	.0394	.1090	.1187	.2033	.1023
6	.0403	.0828	.1032	.1137	.1115
FBARC	.1159	.2396	.2749	.2461	.3318
FBARP	.0714	.1430	.1665	.2203	.1875
FBAR 1- 6	.0760	.1551	.1926	.2333	.2086

TABLE 8. Cont.

VPA-Table 8 Fishing mortality (F) at age

YEAR	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	FBAR 75-86	FBAR 81-8
AGE												
1	.0776	.0494	.0067	.0451	.0269	.0722	.0546	.0196	.1020	.1144	.0466	.0320
2	.1534	.1443	.1520	.2771	.1992	.2252	.1650	.2024	.2101	.1287	.2252	.1932
3	.3571	.1843	.2924	.3153	.3248	.3502	.5368	.3614	.2668	.2785	.3213	.2792
4	.2549	.1449	.1412	.2392	.1046	.2127	.3940	.3286	.1559	.1725	.2127	.1575
5	.1029	.0601	.0373	.0756	.0575	.0546	.3340	.0774	.2081	.0328	.1079	.0576
6	.0868	.0534	.0623	.0907	.0686	.0843	.1430	.0970	.0841	.0613	.0867	.0687
+gp	.0868	.0534	.0623	.0907	.0686	.0843	.1430	.0970	.0841	.0613		
FBARC	.2120	.1265	.1914	.2389	.2086	.2211	.3408	.2565	.1827	.1653		
FBARP	.1530	.1002	.1023	.1605	.1224	.1593	.1941	.1491	.1594	.1345		
FBAR 1- 6	.1721	.1061	.1153	.1739	.1303	.1665	.2712	.1811	.1712	.1314		

VPA-Table 10 Stock number at age (start of year) Numbers*10**~3

YEAR	1975	1976	1977	1978	1979
AGE					
1	15510	14387	15610	22285	19251
2	8456	11343	10451	11328	14222
3	9687	5517	6126	5737	6247
4	8191	6057	3286	3206	3131
5	7643	5677	3729	1866	1703
6	7226	5443	3771	2453	1128
TOTAL	64918	52442	46022	48615	47495

VPA-Table 10 Stock number at age (start of year) Numbers*10**

YEAR	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	GMST 75-86	AMST 7
AGE													
1	18363	16551	9687	10507	8037	16158	15443	15360	23060	9467	0	14586	15
2	13911	12588	11670	7128	7440	5796	11136	10833	11158	15427	6255	10102	10
3	7435	8840	8072	7427	4003	4516	3428	6995	6555	6699	10048	6139	6
4	2939	3854	5446	4464	4014	2143	2357	1485	3610	3719	3757	3803	4
5	1880	1687	2470	3504	2603	2678	1283	1178	792	2289	2318	2661	3
6	1139	1257	1177	1763	2407	1821	1878	681	807	476	1641	2155	2
+gp	1371	2271	2934	1956	5045	2838	2799	1476	684	478	665		
TOTAL	47037	47048	41457	36748	33548	35950	38325	38007	46666	38555	24684		

VPA-Table 16 Summary (without SOP correction)

	RECRUITS	TOTALBIO	EXPLTBIO	TOTSPBIO	FBARC	FBARP	FBAR 1- 6
1975	15510	793885	342147	477181	.1159	.0714	.0760
1976	14387	540565	239619	293861	.2396	.1430	.1551
1977	15610	405535	196871	209684	.2749	.1665	.1926
1978	22285	311913	209483	124029	.2461	.2203	.2333
1979	19251	293160	150485	95074	.3318	.1875	.2086
1980	18363	288255	192449	83623	.2120	.1530	.1721
1981	16551	330025	237674	111531	.1265	.1002	.1061
1982	9687	362986	192795	136686	.1914	.1023	.1153
1983	10507	328468	184480	129804	.2389	.1605	.1739
1984	8037	382360	153875	228805	.2086	.1224	.1303
1985	16158	288426	141765	150137	.2211	.1593	.1665
1986	15443	279217	137946	137677	.3408	.1941	.2712
1987	15360	228114	134131	70182	.2565	.1491	.1811
1988	23060	236550	180402	45784	.1827	.1594	.1712
1989	9467	252096	177860	45659	.1653	.1345	.1314

Units (Thousands) (Tonnes) (Tonnes) (Tonnes)

TABLE 9. Catch at size (aged) by major fishery, North Atlantic 1987-1989

TROLL

RAISED FORK LENGTH CM FILE TYPE = WORKING GROUP				100.0-100.9	0.0	1668.0	129.0 6
GEAR	TROL	TROL	TROL	101.0-101.9	0.0	108.0	54.0
YEAR	87	88	89	102.0-102.9	0.0	229.0	0.0
RAISED # FISH	1628949	2043899	1659261	103.0-103.9	0.0	147.0	5.0
				104.0-104.9	0.0	64.0	0.0 A
				105.0-105.9	0.0	91.0	112.0
41.0- 41.9	0.0	108.0	81.0	106.0-106.9	0.0	859.0	2.0 G
42.0- 42.9	0.0	166.0	30.0	107.0-107.9	0.0	319.0	0.0
43.0- 43.9	0.0	45.0	33.0	108.0-108.9	0.0	394.0	3.0 E
44.0- 44.9	0.0	261.0	66.0	109.0-109.9	0.0	61.0	6.0
45.0- 45.9	0.0	1401.0	467.0 A	110.0-110.9	0.0	61.0	133.0 7
46.0- 46.9	0.0	1242.0	575.0	111.0-111.9	0.0	360.0	0.0 +
47.0- 47.9	170.5	2947.0	1671.0	112.0-112.9	0.0	286.0	0.0
48.0- 48.9	170.5	3827.0	2284.0 G	113.0-113.9	0.0	48.0	19.0
49.0- 49.9	455.3	9564.0	2588.2	...			
50.0- 50.9	1697.6	42251.0	8728.0	TOTAL # FISH	1635451.3	2043899.0	1659261.1
51.0- 51.9	2012.2	23485.0	12672.2 E	MEAN	68.0	66.2	67.3
52.0- 52.9	4460.3	29949.0	26845.5				
53.0- 53.9	10841.3	126564.0	37587.1				
54.0- 54.9	26210.3	50156.0	34737.2 1				
55.0- 55.9	37438.3	64533.0	56962.5				
56.0- 56.9	37867.3	37961.0	46327.2				
57.0- 57.9	24953.2	62795.0	58377.8				
58.0- 58.9	25755.0	33885.0	33724.9				
59.0- 59.9	36364.1	45022.0	38138.5				
60.0- 60.9	59183.7	67659.0	52546.4 A				
61.0- 61.9	82031.9	92574.0	66993.0				
62.0- 62.9	104774.9	101157.0	83596.9 G				
63.0- 63.9	133657.5	114149.0	84491.3				
64.0- 64.9	113889.9	134848.0	90480.4 E				
65.0- 65.9	84013.3	120204.0	88114.0				
66.0- 66.9	72263.8	82412.0	62699.1 2				
67.0- 67.9	46784.4	78731.0	60832.6				
68.0- 68.9	61494.6	60554.0	50009.9				
69.0- 69.9	63578.7	49835.0	41095.0				
70.0- 70.9	54807.0	40241.0	50931.2				
71.0- 71.9	47227.1	27586.0	40642.3				
72.0- 72.9	46716.9	27597.0	45776.1 A				
73.0- 73.9	52069.6	37679.0	50328.4				
74.0- 74.9	76063.9	30867.0	41625.0 G				
75.0- 75.9	46625.4	48954.0	54590.4				
76.0- 76.9	46297.0	42143.0	48264.1 E				
77.0- 77.9	45968.7	50813.0	44659.0				
78.0- 78.9	34227.1	49937.0	44537.4 3				
79.0- 79.9	47929.5	48421.0	38647.7				
80.0- 80.9	13616.5	43216.0	44028.6				
81.0- 81.9	16471.9	34866.0	28046.0				
82.0- 82.9	11781.5	25028.0	28591.2 A				
83.0- 83.9	9347.2	24599.0	16431.8				
84.0- 84.9	11722.1	17056.0	20469.3 G				
85.0- 85.9	18375.3	13988.0	6133.8				
86.0- 86.9	4340.2	4883.0	4294.0 E				
87.0- 87.9	6599.5	4243.0	1750.1				
88.0- 88.9	6327.2	2887.0	2217.0 4				
89.0- 89.9	3982.0	1137.0	1689.0				
90.0- 90.9	3163.0	810.0	1244.0				
91.0- 91.9	819.0	9626.0	394.0 A				
92.0- 92.9	904.9	8942.0	197.0 G				
93.0- 93.9	0.0	1294.0	119.0 E				
94.0- 94.9	0.0	661.0	152.0				
95.0- 95.9	0.0	89.0	47.0 5				
96.0- 96.9	0.0	2269.0	86.0				
97.0- 97.9	0.0	6.0	57.0				
98.0- 98.9	0.0	6.0	39.0				
99.0- 99.9	0.0	1075.0	56.0				

Table 9. (Cont.)

BB				107.0-107.9	588.4	1581.4	704.4
RAISED FORK LENGTH CM FILE TYPE = WORKING GROUP				108.0-108.9	322.2	470.3	208.1
SPECIES	ALB	ALB	ALB	109.0-109.9	188.2	431.5	454.4
GEAR	BB	BB	BB	110.0-110.9	218.5	1831.9	137.6
YEAR	87	88	89	111.0-111.9	376.3	46.8	119.8
RAISED # FISH	2253628	3058510	2021632	112.0-112.9	188.7	133.9	588.3
44.0- 44.9	0.0	8.0	0.0	113.0-113.9	20.1	0.0	292.2
45.0- 45.9	0.0	203.0	0.0	114.0-114.9	39.7	308.6	70.0
46.0- 46.9	0.0	147.0	0.0 A	115.0-115.9	141.4	2.9	27.0
47.0- 47.9	0.0	342.0	2394.0	...			
48.0- 48.9	0.0	1197.0	4664.0	118.0-118.9	19.2	0.0	6.6
49.0- 49.9	0.0	1618.0	10189.8 G	119.0-119.9	8.8	0.0	0.0
50.0- 50.9	2889.7	91534.0	17841.0	...			
51.0- 51.9	4143.0	156276.0	25332.8	121.0-121.9	0.0	16.0	0.0
52.0- 52.9	11671.6	167704.0	39155.5 E	...			
53.0- 53.9	15774.3	171154.0	54205.9	125.0-125.9	0.0	2.9	0.0
54.0- 54.9	21753.1	195650.0	57995.8	...			
55.0- 55.9	10733.2	190122.0	84438.5 1	144.0-144.9	8.8	0.0	0.0
56.0- 56.9	10623.0	183418.0	78128.8	...			
57.0- 57.9	14007.9	163666.0	78134.2	TOTAL # FISH	2253628.8	3058510.0	2021628.5
58.0- 58.9	4517.0	35935.0	43223.1	MEAN	71.1	64.3	69.1
59.0- 59.9	8573.6	11355.0	33996.5				
60.0- 60.9	38115.2	25397.0	39814.6				
61.0- 61.9	50638.7	55037.0	35956.0 A				
62.0- 62.9	84141.3	82967.0	44086.1				
63.0- 63.9	94614.6	105747.0	48912.7 G				
64.0- 64.9	100051.6	81057.0	51202.6				
65.0- 65.9	94294.7	103668.0	57582.0 E				
66.0- 66.9	112291.9	94015.0	52276.9				
67.0- 67.9	118494.3	94977.3	53489.4 2				
68.0- 68.9	113328.9	75816.7	54044.1				
69.0- 69.9	119108.9	71047.7	54744.0				
70.0- 70.9	124557.4	80416.3	54357.8				
71.0- 71.9	116060.7	70520.7	51206.7				
72.0- 72.9	103907.4	60871.3	57455.9 A				
73.0- 73.9	100386.2	63363.0	60409.6				
74.0- 74.9	88879.3	51104.7	63174.0 G				
75.0- 75.9	123742.8	51056.3	78256.6				
76.0- 76.9	86464.5	54475.7	69600.9 E				
77.0- 77.9	98144.1	48448.6	86548.0				
78.0- 78.9	95622.0	57098.3	83231.6 3				
79.0- 79.9	89968.3	75737.7	89513.3				
80.0- 80.9	35459.0	40407.0	65250.4				
81.0- 81.9	15679.7	22354.7	47629.0				
82.0- 82.9	24470.9	34717.7	42204.8 A				
83.0- 83.9	16047.6	28487.8	37255.2				
84.0- 84.9	23021.3	26368.7	21379.7 G				
85.0- 85.9	34280.2	18811.9	21472.2				
86.0- 86.9	5899.2	17728.4	11286.3 E				
87.0- 87.9	5190.1	12555.0	11419.0				
88.0- 88.9	4348.8	13334.9	7003.8 4				
89.0- 89.9	2653.5	20041.7	4707.2				
90.0- 90.9	1855.1	8592.0	7724.1				
91.0- 91.9	2235.8	4718.8	2439.5 A				
92.0- 92.9	1242.9	6041.0	4353.7 G				
93.0- 93.9	997.1	4211.9	1863.8 E				
94.0- 94.9	2225.9	1186.5	2667.0				
95.0- 95.9	1611.6	4610.0	2211.4 S				
96.0- 96.9	2302.9	1531.3	2801.7				
97.0- 97.9	2842.1	2230.5	1118.0 A				
98.0- 98.9	1934.4	2621.6	927.1 G				
99.0- 99.9	1217.4	2178.1	741.5 E				
100.0-100.9	1945.6	1732.5	1326.0				
101.0-101.9	1596.1	1416.3	580.8 6				
102.0-102.9	1253.1	1321.5	971.6				
103.0-103.9	584.2	992.6	1032.9 A				
104.0-104.9	1031.4	988.2	786.1 G				
105.0-105.9	1128.0	1209.0	1525.5 E				
106.0-106.9	955.4	142.4	779.0 7				

Tabke 9, (Cont.)

LL				102.0-102.9	11631.1	5885.0	1161.8
GEAR	LL	LL	LL	103.0-103.9	7933.8	4059.0	1005.9
YEAR	87	88	89	104.0-104.9	11990.2	8075.0	218.7
RAISED # FISH	436135	189487	121550	105.0-105.9	10079.0	2458.3	219.0 A
				106.0-106.9	8034.6	2331.4	297.5
				107.0-107.9	6328.5	3208.2	281.0 G
32.0- 32.9	12.5	0.0	0.0	108.0-108.9	7853.6	848.1	491.9
33.0- 33.9	0.0	9.2	0.0	109.0-109.9	3216.2	3413.8	491.9 E
...				110.0-110.9	6603.6	889.8	70.5
38.0- 38.9	0.0	9.2	0.0	111.0-111.9	4376.3	807.3	70.2 7
39.0- 39.9	12.5	19.1	0.0	112.0-112.9	5544.0	554.4	0.0
...				113.0-113.9	3535.3	419.8	0.0 P
41.0- 41.9	12.5	0.0	0.2	114.0-114.9	4977.8	320.5	0.0
42.0- 42.9	12.5	0.0	0.0	115.0-115.9	8154.7	242.8	0.0 L
43.0- 43.9	0.0	0.0	0.1	116.0-116.9	3801.0	143.9	0.0
44.0- 44.9	25.1	0.0	0.2 A	117.0-117.9	2186.6	60.9	0.0 U
45.0- 45.9	37.6	19.1	1.2	118.0-118.9	2276.4	44.4	0.0
46.0- 46.9	176.0	0.0	1.4 G	119.0-119.9	724.8	184.3	0.0 S
47.0- 47.9	300.8	0.0	4.3	120.0-120.9	830.8	14.0	0.0
48.0- 48.9	401.1	0.0	5.9 E	121.0-121.9	298.6	18.2	0.0
49.0- 49.9	559.7	9.2	6.6	122.0-122.9	72.5	8.0	0.0
50.0- 50.9	539.0	0.0	22.6 1	123.0-123.9	23.6	8.0	0.0
51.0- 51.9	827.3	0.0	32.6	124.0-124.9	409.3	14.2	0.0
52.0- 52.9	1065.5	0.0	69.1	125.0-125.9	93.8	3.0	0.0
53.0- 53.9	1002.8	0.0	96.4	126.0-126.9	0.0	2.0	0.0
54.0- 54.9	1696.1	0.0	89.1	127.0-127.9	22.2	0.0	0.0
55.0- 55.9	890.0	0.0	146.5	128.0-128.9	16.2	0.0	0.0
56.0- 56.9	839.8	0.0	118.7	129.0-129.9	0.0	18.4	0.0
57.0- 57.9	1679.7	0.0	149.6	130.0-130.9	9.4	0.0	0.0
58.0- 58.9	1873.6	0.0	86.2	...			
59.0- 59.9	1108.5	9.2	97.4	132.0-132.9	9.4	0.0	0.0
60.0- 60.9	4733.0	0.0	134.6	...			
61.0- 61.9	3979.0	93.6	171.6	134.0-134.9	0.0	9.2	0.0
62.0- 62.9	6222.9	0.0	213.8 A	...			
63.0- 63.9	6306.7	18.4	215.5	169.0-169.9	0.0	1.0	0.0
64.0- 64.9	7187.5	254.0	230.5 G	...			
65.0- 65.9	7404.7	189.3	225.3	TOTAL # FISH	436135.5	189481.7	121547.3
66.0- 66.9	4830.4	112.0	159.7 E	MEAN	88.3	92.4	87.8
67.0- 67.9	5883.2	231.5	155.1				
68.0- 68.9	6194.3	75.8	127.5 2				
69.0- 69.9	4970.6	3124.1	104.8				
70.0- 70.9	6529.2	171.6	130.4				
71.0- 71.9	3578.0	525.3	104.0				
72.0- 72.9	5175.6	236.7	117.4 A				
73.0- 73.9	3742.3	687.7	129.1				
74.0- 74.9	6533.7	3544.6	106.6 G				
75.0- 75.9	8257.5	1045.5	139.8				
76.0- 76.9	7664.5	1402.9	123.5 E				
77.0- 77.9	5704.3	1792.9	114.5				
78.0- 78.9	7533.8	1853.0	173.3 3				
79.0- 79.9	7506.8	7607.0	158.4				
80.0- 80.9	12714.0	2263.6	6884.2				
81.0- 81.9	9741.3	3093.4	6725.0				
82.0- 82.9	8751.2	5528.5	12084.5 A				
83.0- 83.9	8176.7	5260.9	5812.2				
84.0- 84.9	17392.8	9029.8	8185.6 G				
85.0- 85.9	9172.4	3550.8	8443.1				
86.0- 86.9	9419.3	3797.3	14123.9 E				
87.0- 87.9	8479.3	5079.7	5682.5				
88.0- 88.9	11990.2	4073.4	2034.6 4				
89.0- 89.9	7490.9	14575.1	4483.8				
90.0- 90.9	11998.6	3076.5	7854.0				
91.0- 91.9	5750.4	6128.5	4041.4 A				
92.0- 92.9	6710.1	5654.4	5070.4 G				
93.0- 93.9	5526.1	5370.4	3019.8 E				
94.0- 94.9	8134.0	10998.6	2761.0				
95.0- 95.9	8126.8	7304.2	3442.0 5				
96.0- 96.9	9493.0	5128.0	4779.9				
97.0- 97.9	5902.7	7774.3	2404.8				
98.0- 98.9	7510.8	4729.1	2339.1 A				
99.0- 99.9	6849.1	11346.2	1077.3 G				
100.0-100.9	6780.6	4534.2	1380.8 E				
101.0-101.9	5981.3	4100.5	645.5 6				

Table 9. (Cont.)

GILL				114.0-114.9	0.0	0.5	0.0
GILL				115.0-115.9	0.0	0.3	0.0
GILL				116.0-116.9	0.0	0.1	0.0
GILL				117.0-117.9	0.0	0.1	0.0
GILL				...			
GILL				119.0-119.9	0.0	0.2	0.0
GILL				...			
GILL				TOTAL # FISH	14805.9	135788.6	291779.0
GILL				MEAN	64.4	64.4	65.7
GEAR YEAR	GILL 87	GILL 88	GILL 89				
RAISED # FISH	14806	135789	291777				
47.0- 47.9	10.2	93.0	26.8				
48.0- 48.9	13.4	123.0	0.0				
49.0- 49.9	43.7	400.0	79.2 A				
50.0- 50.9	200.8	1838.0	280.3				
51.0- 51.9	134.4	1230.0	999.5 G				
52.0- 52.9	178.2	1631.0	1573.1				
53.0- 53.9	188.6	1726.0	2123.1 E				
54.0- 54.9	202.8	1856.0	2903.2				
55.0- 55.9	288.7	2642.0	3073.3 1				
56.0- 56.9	424.2	3883.0	5096.9				
57.0- 57.9	376.8	3449.0	5059.5				
58.0- 58.9	590.7	5407.0	10679.7				
59.0- 59.9	742.8	6799.0	12474.2				
60.0- 60.9	861.8	7888.0	13290.8				
61.0- 61.9	1102.2	10088.0	14673.4 A				
62.0- 62.9	1648.6	15089.0	17709.3				
63.0- 63.9	1426.8	13059.0	23746.7 G				
64.0- 64.9	1324.2	12120.1	25844.3				
65.0- 65.9	869.6	7959.1	27389.5 E				
66.0- 66.9	618.7	5663.0	25019.1				
67.0- 67.9	396.6	3630.1	19578.7 2				
68.0- 68.9	230.7	2112.1	13548.7				
69.0- 69.9	133.5	1225.0	11071.4				
70.0- 70.9	76.7	702.2	9709.2				
71.0- 71.9	244.3	2236.9	6477.3 A				
72.0- 72.9	186.7	1709.4	6878.7				
73.0- 73.9	176.0	1611.9	5239.3 G				
74.0- 74.9	241.3	2213.4	5820.2				
75.0- 75.9	316.0	2893.4	5240.3 E				
76.0- 76.9	478.0	4376.9	4981.3				
77.0- 77.9	401.1	3673.5	3729.2 3				
78.0- 78.9	270.4	2478.1	2370.3				
79.0- 79.9	142.0	1309.8	1412.6				
80.0- 80.9	133.5	1226.4	1134.3				
81.0- 81.9	40.5	376.9	665.6				
82.0- 82.9	52.7	491.3	382.0 A				
83.0- 83.9	1.6	24.3	171.2				
84.0- 84.9	0.0	12.6	26.8 G				
85.0- 85.9	8.5	84.9	105.9				
86.0- 86.9	6.2	64.4	26.8 E				
87.0- 87.9	22.4	214.4	53.5				
88.0- 88.9	0.0	7.6	63.8 4				
89.0- 89.9	0.0	19.5	10.3				
90.0- 90.9	0.0	5.9	74.0				
91.0- 91.9	0.0	10.0	20.5 A				
92.0- 92.9	0.0	8.9	30.8 G				
93.0- 93.9	0.0	7.7	30.8 E				
94.0- 94.9	0.0	13.5	0.0				
95.0- 95.9	0.0	9.8	0.0 5				
96.0- 96.9	0.0	7.2	51.4				
97.0- 97.9	0.0	9.3	51.4				
98.0- 98.9	0.0	6.8	51.3 A				
99.0- 99.9	0.0	16.1	51.3 G				
100.0-100.9	0.0	5.6	51.4 E				
101.0-101.9	0.0	5.2	51.4 6				
102.0-102.9	0.0	6.8	133.5				
103.0-103.9	0.0	5.2	133.5				
104.0-104.9	0.0	9.1	30.9 A				
105.0-105.9	0.0	3.6	30.9 G				
106.0-106.9	0.0	3.0	41.0 E				
107.0-107.9	0.0	4.8	41.0				
108.0-108.9	0.0	1.3	71.9 7				
109.0-109.9	0.0	5.5	71.9 +				
110.0-110.9	0.0	1.3	10.3				
111.0-111.9	0.0	1.3	10.3				
112.0-112.9	0.0	0.8	0.0				
113.0-113.9	0.0	0.5	0.0				

Table 9. (Cont.)

MIDWATER TRAWL

GEAR YEAR	MWTD 1987	MWTD 1988	MWTD 1989				
RAISED # FISH	38631	266772	317228				
47.0- 47.9	127.1	878.0	0.0	114.0-114.9	0.0	0.0	166.0
48.0- 48.9	190.7	1317.0	89.0	115.0-115.9	0.0	0.0	1165.0
49.0- 49.9	798.0	5511.0	0.0 A	116.0-116.9	0.0	0.0	333.0
50.0- 50.9	1000.5	6909.0	0.0	117.0-117.9	0.0	0.0	499.0
51.0- 51.9	916.9	6332.0	470.0 G	...			
52.0- 52.9	809.2	5588.0	663.0	TOTAL # FISH	38631.3	266772.0	317228.0
53.0- 53.9	935.8	6462.0	1115.0 E	MEAN	66.1	66.1	69.5
54.0- 54.9	781.7	5398.0	3287.0				
55.0- 55.9	617.5	4264.0	3174.0 1				
56.0- 56.9	730.0	5041.0	6268.0				
57.0- 57.9	848.6	5860.0	8337.0				
58.0- 58.9	1110.1	7666.0	10655.0				
59.0- 59.9	1724.5	11909.0	9949.0				
60.0- 60.9	1309.4	9042.0	7324.0				
61.0- 61.9	2165.8	14956.0	10679.0 A				
62.0- 62.9	2368.9	16359.0	12075.0				
63.0- 63.9	2241.5	15479.0	16731.0 G				
64.0- 64.9	2179.7	15052.0	18686.0				
65.0- 65.9	1917.7	13243.0	23505.0 E				
66.0- 66.9	1737.0	11995.0	18339.0				
67.0- 67.9	1254.9	8666.0	19212.0 2				
68.0- 68.9	857.6	5922.0	15052.0				
69.0- 69.9	427.5	2952.0	11704.0				
70.0- 70.9	538.5	3719.0	12879.0				
71.0- 71.9	486.1	3357.0	8348.0 A				
72.0- 72.9	355.8	2457.0	9105.0				
73.0- 73.9	526.4	3635.0	10504.0 G				
74.0- 74.9	416.3	2875.0	7226.0				
75.0- 75.9	1252.0	8646.0	7534.0 E				
76.0- 76.9	1140.5	7876.0	9006.0				
77.0- 77.9	1243.2	8585.0	8063.0 3				
78.0- 78.9	941.4	6501.0	8783.0				
79.0- 79.9	866.5	5984.0	5186.0				
80.0- 80.9	841.8	5813.0	5731.0				
81.0- 81.9	632.8	4370.0	4219.0				
82.0- 82.9	221.4	1529.0	2748.0 A				
83.0- 83.9	78.9	545.0	1771.0				
84.0- 84.9	363.3	2509.0	1800.0 G				
85.0- 85.9	355.5	2455.0	1932.0				
86.0- 86.9	71.2	492.0	1254.0 E				
87.0- 87.9	383.0	2645.0	880.0				
88.0- 88.9	106.4	735.0	1165.0 4				
89.0- 89.9	67.2	464.0	166.0				
90.0- 90.9	122.4	845.0	333.0				
91.0- 91.9	122.4	845.0	255.0 A				
92.0- 92.9	118.5	818.0	166.0 G				
93.0- 93.9	11.7	81.0	499.0 E				
94.0- 94.9	8.0	55.0	381.0				
95.0- 95.9	4.1	28.0	832.0 5				
96.0- 96.9	4.1	28.0	166.0				
97.0- 97.9	55.5	383.0	0.0				
98.0- 98.9	8.0	55.0	832.0 A				
99.0- 99.9	59.2	409.0	166.0 G				
100.0-100.9	8.0	55.0	333.0 E				
101.0-101.9	51.4	355.0	0.0 6				
102.0-102.9	55.5	383.0	166.0				
103.0-103.9	51.4	355.0	499.0				
104.0-104.9	0.0	0.0	333.0 A				
105.0-105.9	4.1	28.0	665.0				
106.0-106.9	0.0	0.0	166.0 G				
107.0-107.9	4.1	28.0	665.0				
108.0-108.9	0.0	0.0	499.0 E				
109.0-109.9	4.1	28.0	166.0				
110.0-110.9	0.0	0.0	832.0 7				
111.0-111.9	0.0	0.0	665.0				
112.0-112.9	0.0	0.0	333.0 +				
113.0-113.9	0.0	0.0	499.0				

Table 9. (Cont.)

OTHERS							
GEAR YEAR RAISED # FISH	OTH	OTH	OTH				
	87	88	89				
	428	5681	7643				
33.0- 33.9	0.0	0.2	0.0	103.0-103.9	0.0	64.2	950.4
...				104.0-104.9	0.0	110.4	219.0
38.0- 38.9	0.0	0.2	0.0	105.0-105.9	0.0	42.5	219.0
39.0- 39.9	0.0	0.4	0.0	106.0-106.9	0.0	37.6	292.4
...				107.0-107.9	0.0	58.2	292.4
41.0- 41.9	0.0	0.1	0.0	108.0-108.9	0.0	16.7	512.0
42.0- 42.9	0.0	0.2	0.0	109.0-109.9	0.0	66.2	512.0
...				110.0-110.9	0.0	16.3	73.0
44.0- 44.9	0.0	0.4	0.0	111.0-111.9	0.0	16.2	73.0
45.0- 45.9	0.0	2.1	0.1	112.0-112.9	0.0	10.5	0.0 A
46.0- 46.9	0.0	1.5	0.2 A	113.0-113.9	0.0	7.0	0.0
47.0- 47.9	0.0	3.5	0.4	114.0-114.9	0.0	6.0	0.0 G
48.0- 48.9	0.0	4.3	0.6 G	115.0-115.9	0.0	3.1	0.0
49.0- 49.9	0.1	11.5	0.7	116.0-116.9	0.0	1.8	0.0 E
50.0- 50.9	0.4	50.2	2.5 E	117.0-117.9	0.0	1.0	0.0
51.0- 51.9	0.5	27.4	3.7	118.0-118.9	0.0	0.5	0.0 7
52.0- 52.9	1.1	35.2	7.7 1	119.0-119.9	0.0	3.4	0.0
53.0- 53.9	2.9	149.1	10.9	...			
54.0- 54.9	6.9	58.4	10.0	121.0-121.9	0.0	0.2	0.0
55.0- 55.9	9.8	75.5	16.4	...			
56.0- 56.9	9.9	42.8	13.4	124.0-124.9	0.0	0.2	0.0
57.0- 57.9	6.5	72.8	16.8	...			
58.0- 58.9	6.7	37.3	9.6	129.0-129.9	0.0	0.5	0.0
59.0- 59.9	9.6	49.3	10.9	...			
60.0- 60.9	15.6	75.5	15.2	134.0-134.9	0.0	0.2	0.0
61.0- 61.9	21.5	103.6	19.3 A	...			
62.0- 62.9	27.6	110.9	24.0	TOTAL # FISH	428.5	5679.1	7640.0
63.0- 63.9	35.1	129.0	24.2 G	MEAN	68.0	81.3	99.7
64.0- 64.9	29.9	155.5	25.9				
65.0- 65.9	22.1	138.8	25.3 E				
66.0- 66.9	19.0	95.4	17.9				
67.0- 67.9	12.2	92.0	17.4 2				
68.0- 68.9	16.1	71.8	14.3				
69.0- 69.9	16.7	95.1	11.8				
70.0- 70.9	14.4	50.7	14.7				
71.0- 71.9	12.3	42.9	11.8 A				
72.0- 72.9	12.2	37.6	13.1				
73.0- 73.9	13.5	54.3	14.6 G				
74.0- 74.9	20.0	89.3	12.0				
75.0- 75.9	12.3	73.1	15.7 E				
76.0- 76.9	12.1	72.1	14.0				
77.0- 77.9	11.9	89.6	13.0 3				
78.0- 78.9	9.0	95.6	12.9				
79.0- 79.9	12.5	176.4	11.1				
80.0- 80.9	3.5	105.8	12.7				
81.0- 81.9	4.3	113.2	8.0				
82.0- 82.9	3.1	142.9	8.2 A				
83.0- 83.9	2.5	142.4	4.8				
84.0- 84.9	3.1	175.1	6.0 G				
85.0- 85.9	4.8	100.7	1.8				
86.0- 86.9	1.1	97.3	1.2 E				
87.0- 87.9	1.8	119.5	0.5				
88.0- 88.9	1.7	95.3	73.7 4				
89.0- 89.9	1.0	240.2	73.5				
90.0- 90.9	0.8	73.7	146.5				
91.0- 91.9	0.2	132.8	146.2 A				
92.0- 92.9	0.2	120.2	219.4 G				
93.0- 93.9	0.0	95.1	219.4 E				
94.0- 94.9	0.0	165.7	0.0				
95.0- 95.9	0.0	119.2	0.0 5				
96.0- 96.9	0.0	91.4	365.4				
97.0- 97.9	0.0	114.2	365.4				
98.0- 98.9	0.0	83.8	365.6 A				
99.0- 99.9	0.0	196.7	365.6 G				
100.0-100.9	0.0	70.9	365.2 E				
101.0-101.9	0.0	64.8	365.2 6				
102.0-102.9	0.0	83.9	950.4				

Table 10. Data and results of the Y/R analysis for the five main gears based on Run 2 of Ad Hoc Tuning of VPA Age 1-7+

ALBACORE North - ICCAT Oct 90
 ** GERMON ** Relative Recruitment = 1000.000 - Season No 1

Stock Data

Age	W.Sto	M	Mat
1	2.500	.30	.000
2	5.000	.30	.000
3	8.470	.30	.000
4	13.100	.30	.000
5	18.020	.30	.500
6	22.440	.30	1.000
7+	30.000	.30	1.000

Catch Data

Age	BAIBOAT			TROLL			LONGLINE		
	F.Ref	W.Cat	V/Kg	F.Ref	W.Cat	V/Kg	F.Ref	W.Cat	V/Kg
1	.048	2.500	.000	.026	2.500	.000	.000	2.500	.000
2	.074	5.000	.000	.085	5.000	.000	.002	5.000	.000
3	.172	8.470	.000	.104	8.470	.000	.007	8.470	.000
4	.087	13.100	.000	.054	13.100	.000	.041	13.100	.000
5	.035	18.020	.000	.015	18.020	.000	.048	18.020	.000
6	.017	22.440	.000	.002	22.440	.000	.053	22.440	.000
7+	.016	30.000	.000	.002	30.000	.000	.047	30.000	.000

Age	GILLNET			MIDW.TRAWL			OTHERS		
	F.Ref	W.Cat	V/Kg	F.Ref	W.Cat	V/Kg	F.Ref	W.Cat	V/Kg
1	.002	2.500	.000	.003	2.500	.000	.000	2.500	.000
2	.009	5.000	.000	.010	5.000	.000	.000	5.000	.000
3	.005	8.470	.000	.010	8.470	.000	.000	8.470	.000
4	.000	13.100	.000	.005	13.100	.000	.000	13.100	.000
5	.000	18.020	.000	.002	18.020	.000	.000	18.020	.000
6	.000	22.440	.000	.002	22.440	.000	.003	22.440	.000
7+	.000	30.000	.000	.005	30.000	.000	.003	30.000	.000

ALBACORE North - ICCAT Oct 90
 EQUILIBRIUM YIELD and Relative SSB (Kg) per 1000 Recruits

Gear	Eff./E Ref	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5
BAIBOAT		1224.86	1278.00	1325.28	1367.31	1404.61
TROLL		787.40	829.56	866.29	900.87	932.54
LONGLINE		572.29	570.96	566.30	558.19	548.00
GILLNET		45.32	48.36	51.26	54.01	56.64
MIDW.TRAWL		111.26	115.10	118.44	121.33	123.83
OTHERS		21.05	20.67	20.16	19.56	18.89
TOTAL		2762.17	2861.64	2947.47	3021.37	3084.49
SSB %		39.2	36.1	33.1	30.4	28.0

Table 10. (Cont.)

Gear Eff./E Ref	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0
BAIBOAT	1437.63	1466.81	1492.53	1515.12	1534.89
TROLL	961.52	988.04	1012.28	1034.43	1054.64
LONGLINE	535.91	522.38	507.74	492.30	476.29
GILLNET	59.14	61.52	63.78	65.94	67.99
MIDW.TRAWL	126.00	127.87	129.49	130.89	132.10
OTHERS	18.16	17.40	16.62	15.83	15.04
TOTAL	3138.36	3184.02	3222.45	3254.50	3280.94
SSB %	25.7	23.6	21.7	19.9	18.3

Gear Eff./E Ref	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5
BAIBOAT	183.00	346.62	493.03	624.01	741.20
TROLL	106.01	203.28	292.56	374.49	449.70
LONGLINE	132.00	239.71	326.78	396.29	450.88
GILLNET	5.19	10.14	14.85	19.34	23.61
MIDW.TRAWL	18.83	35.10	49.18	61.35	71.89
OTHERS	5.60	10.04	13.51	16.16	18.13
TOTAL	450.57	844.89	1189.90	1491.65	1755.40
SSB %	91.8	84.3	77.4	71.1	65.3

Gear Eff./E Ref	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
BAIBOAT	846.02	939.76	1023.55	1098.41	1165.24
TROLL	518.72	582.07	640.21	693.56	742.50
LONGLINE	492.81	524.06	546.28	560.94	569.25
GILLNET	27.68	31.56	35.26	38.78	42.13
MIDW.TRAWL	81.01	88.91	97.76	101.68	106.81
OTHERS	19.53	20.47	21.03	21.27	21.26
TOTAL	1985.79	2186.98	2362.09	2514.63	2647.20
SSB %	60.0	55.1	50.6	46.5	42.7

Table 11. Data and results of the Y/R analysis for five main gears, based on Run 1 Age 1-6+

Ages	Total International F			Average
	1987	1988	1989	
1	0.024	0.12	0.137	0.093667
2	0.302	0.267	0.155	0.241333
3	0.747	0.458	0.382	0.529
4	0.264	0.46	0.358	0.360667
5	0.175	0.158	0.119	0.150667
6	0.175	0.158	0.119	0.150667

Ages	Bait Boat			
	1987	1988	1989	
1	0.008521	0.084236	0.076587	0.056448
2	0.143485	0.10616	0.050493	0.100046
3	0.477652	0.234661	0.204614	0.305642
4	0.095901	0.218602	0.1432	0.152567
5	0.028783	0.060505	0.044811	0.0447
6	0.019118	0.032208	0.036176	0.029167

Ages	Troll Line			
	1987	1988	1989	
1	0.013609	0.03044	0.050068	0.031373
2	0.143678	0.13049	0.069006	0.114391
3	0.232342	0.170609	0.13587	0.179607
4	0.064833	0.130978	0.076784	0.090865
5	0.011283	0.029028	0.004091	0.0148
6	0	0.008812	0.001428	0.003413

Ages	Long Line			
	1987	1988	1989	
1	0.00094	6.2E-06	0.000124	0.000356
2	0.009757	0.000145	0.000173	0.003358
3	0.03228	0.008165	0.002211	0.014218
4	0.066073	0.054956	0.04736	0.056129
5	0.128257	0.053524	0.057641	0.079807
6	0.145766	0.10194	0.028798	0.092168

Ages	Midwater trawl			
	1987	1988	1989	
1	0.000726	0.003793	0.005273	0.003264
2	0.003311	0.017829	0.015673	0.012271
3	0.003676	0.019418	0.02491	0.016001
4	0.001677	0.021473	0.011139	0.01143
5	0.000921	0.003797	0.004834	0.003184
6	0.000263	0.003038	0.016184	0.006495

Ages	Others			
	1987	1988	1989	
1	0	0.000037	0	0.000012
2	0.000035	0.000145	0.000019	0.000067
3	0.00004	0.000343	0.000027	0.000137
4	0	0.001221	0.00014	0.000454
5	0	0.00098	0.002045	0.001008
6	0	0.009419	0.025704	0.011708

Ages	Gillnet			
	1987	1988	1989	
1	0.000195	0.001506	0.004933	0.002211
2	0.001717	0.012274	0.019608	0.011199
3	0.001131	0.008817	0.014288	0.008079
4	0.000073	0.001323	0.001051	0.000816
5	0	0.000073	0.000372	0.000148
6	0	0.001519	0.001904	0.001141

Table 11. (Cont.)

ALBACORE North - ICCAT Oct 90
EQUILIBRIUM YIELD and SSB (Kg) per 1000. Recruits - Season No 1

Metier	Eff./E Ref	GERMON Yield	TOTAL
BAIBOAT	1.100	1596.169	1596.169
	Val	.000	.000
TROLL	1.000	931.262	931.262
	Val	.000	.000
LONGLINE	1.000	543.742	543.742
	Val	.000	.000
GILLNET	1.000	55.219	55.219
	Val	.000	.000
MIDW.TRAWL	1.000	114.414	114.414
	Val	.000	.000
OTHERS	1.000	43.711	43.711
	Val	.000	.000
TOTALS	Kg	3284.517	
	VALUE	.000	
Start Sp. St. B.		2309.970	

Metier	Eff./E Ref	GERMON Yield	TOTAL
BAIBOAT	1.000	1464.292	1464.292
	Val	.000	.000
TROLL	1.100	1031.383	1031.383
	Val	.000	.000
LONGLINE	1.000	556.780	556.780
	Val	.000	.000
GILLNET	1.000	55.518	55.518
	Val	.000	.000
MIDW.TRAWL	1.000	115.681	115.681
	Val	.000	.000
OTHERS	1.000	44.956	44.956
	Val	.000	.000
TOTALS	Kg	3269.611	
	VALUE	.000	
Start Sp. St. B.		2361.049	

Table 11. (Cont.)

ALBACORE North - ICCAT Oct 90
EQUILIBRIUM YIELD and SSB (Kg) per 1000. Recruits - Season No 1

Metier	Eff./E Ref	GERMON Yield	TOTAL
BAIBOAT	1.000	1492.141	1492.141
	Val	.000	.000
TROLL	1.000	954.352	954.352
	Val	.000	.000
LONGLINE	1.100	623.042	623.042
	Val	.000	.000
GILLNET	1.000	56.222	56.222
	Val	.000	.000
MIDW.TRAWL	1.000	117.594	117.594
	Val	.000	.000
OTHERS	1.000	45.386	45.386
	Val	.000	.000
TOTALS	Kg	3288.737	
	VALUE	.000	
Start Sp. St. B.		2433.030	

Metier	Eff./E Ref	GERMON Yield	TOTAL
BAIBOAT	1.000	1496.018	1496.018
	Val	.000	.000
TROLL	1.000	954.732	954.732
	Val	.000	.000
LONGLINE	1.000	578.560	578.560
	Val	.000	.000
GILLNET	1.100	61.947	61.947
	Val	.000	.000
MIDW.TRAWL	1.000	118.343	118.343
	Val	.000	.000
OTHERS	1.000	46.841	46.841
	Val	.000	.000
TOTALS	Kg	3256.440	
	VALUE	.000	
Start Sp. St. B.		2458.355	

Table 11. (Cont.)

ALBACORE North - ICCAT Oct 90
EQUILIBRIUM YIELD and SSB (Kg) per 1000. Recruits - Season No 1

Metier	Eff./E Ref	GERMON Yield	TOTAL
BAIBOAT	1.000	1494.729	1494.729
	Val	.000	.000
TROLL	1.000	954.159	954.159
	Val	.000	.000
LONGLINE	1.000	577.024	577.024
	Val	.000	.000
GILLNET	1.000	56.286	56.286
	Val	.000	.000
MIDW.TRAWL	1.100	130.028	130.028
	Val	.000	.000
OTHERS	1.000	46.686	46.686
	Val	.000	.000

TOTALS Kg 3258.912
 VALUE .000

Start Sp. St. B. 2452.959

Metier	Eff./E Ref	GERMON Yield	TOTAL
BAIBOAT	1.000	1497.973	1497.973
	Val	.000	.000
TROLL	1.000	955.978	955.978
	Val	.000	.000
LONGLINE	1.000	578.879	578.879
	Val	.000	.000
GILLNET	1.000	56.368	56.368
	Val	.000	.000
MIDW.TRAWL	1.000	118.462	118.462
	Val	.000	.000
OTHERS	1.100	51.509	51.509
	Val	.000	.000

TOTALS Kg 3259.169
 VALUE .000

Start Sp. St. B. 2463.361

Table 11. (Cont.)

ALBACORE North - ICCAT Oct 90
EQUILIBRIUM YIELD and SSB (Kg) per 1000. Recruits - Season No 1

Metier	Eff./E Ref	GERMON Yield	TOTAL
BAIBOAT	1.000	1498.301	1498.301
	Val	.000	.000
TROLL	1.000	956.020	956.020
	Val	.000	.000
LONGLINE	1.000	579.876	579.876
	Val	.000	.000
GILLNET	1.000	56.379	56.379
	Val	.000	.000
MIDW.TRAWL	1.000	118.527	118.527
	Val	.000	.000
OTHERS	1.000	46.954	46.954
	Val	.000	.000

TOTALS Kg 3256.056
VALUE .000

Start Sp. St. B. 2463.770

Metier	Eff./E Ref	GERMON Yield	TOTAL
BAIBOAT	1.000	1492.453	1492.453
	Val	.000	.000
TROLL	1.000	952.874	952.874
	Val	.000	.000
LONGLINE	1.000	575.715	575.715
	Val	.000	.000
GILLNET	1.100	61.846	61.846
	Val	.000	.000
MIDW.TRAWL	1.100	129.826	129.826
	Val	.000	.000
OTHERS	1.000	46.573	46.573
	Val	.000	.000

TOTALS Kg 3259.287
VALUE .000

Start Sp. St. B. 2447.569

Table 12. Mean F for ages 2, 3, and 4 for the main fishing gears, and proportion of $F_{2,3,4}$ of each gear compared to the total F for the three age classes, according to VPA Run 1 and 2.

	BAITBOAT	TROLL	GILL	MWTD	LL	F-TOT _{2,3,4}
RUN 1						
$F_{2,3,4}$	0.186	0.128	0.007	0.013	0.024	0.358
% Total F	52.0	35.7	2.0	3.6	6.7	100
RUN 2						
$F_{2,3,4}$	0.111	0.081	0.005	0.008	0.017	0.222
% Total F	50.0	36.5	2.2	3.6	7.7	100

Table 13. Tag release-recaptures for North Atlantic Albacore, 1988-90

		RELEASES			TOTAL
		1988	1989	1990*	
No fish released		486	2969	4481	
Gear used		TROL	BB	BB	
RECAPTURES					
TROL					
1988	#	0	-	*	0
	%				
1989	#	0	0	*	0
	%				
1990	#	0	7	*	7
	%		21		
TOTAL	#	0	7	*	7
BB					
1988	#	23	-	-	23
	%	100			
1989	#	5	15	-	20
	%	72	75		74
1990	#	5	26	*	31
	%	100	79		
TOTAL	#	33	41	*	74
MWTD					
1988	#	0	-	-	0
	%				
1989	#	1	5	-	6
	%	14	25		22
1990	#	*	*	*	0
	%				
TOTAL	#	1	5	*	6
GILL					
1988	#	0	-	-	0
	%				
1989	#	1	0	-	1
	%	14			4
1990	#	*	*	*	0
	%				
TOTAL	#	1	0	*	1
TOTAL		35	53	*	88

"-" Not applicable

"*" Data for 1990 not fully available yet.

TABLE 14. Marginal effects on long-term equilibrium yields of varying effort selectively in each of the main gears.

A: RUN 1 ALBACORE North - ICCAT Oct 90 (5/10/1990 17:05)

Effects upon	Gear with effort increased by 10%						
	BB	TROLL	LL	GILL	MWTD	OTH	ALL
BB	+7.4	-1.7	-0.4	-0.1	-0.2	0.0	+5.1
TROL	-1.9	+8.4	-0.2	-0.1	-0.2	0.0	+6.0
LL	-4.1	-2.7	+8.3	-0.2	-0.4	0.0	+0.5
GILL	-1.2	-1.0	0.0	+10.0	-0.1	0.0	+7.6
MWTD	-2.7	-1.8	-0.8	-0.1	+9.7	0.0	+4.2
OTH	-4.5	-2.9	-2.4	-0.2	-0.4	+9.9	-1.0
TOTAL	+1.6	+0.8	+1.6	0.0	+0.2	0.0	+4.3

B: RUN 2 ALBACORE North - ICCAT Oct 90

Effects upon	Gear with effort increased by 10%						
	BB	TROLL	LL	GILL	MWTD	OTH	ALL
BB	+6.5	-2.3	-0.4	-0.2	-0.2	0.0	+3.3
TROL	-2.6	+7.9	-0.2	-0.1	-0.2	0.0	+4.6
LL	-6.2	-4.0	+7.4	-0.2	-0.5	-0.2	-3.9
GILL	-2.1	-1.5	-0.3	+9.9	-0.2	0.0	+5.5
MWTD	-3.5	-2.4	-0.8	-0.2	+9.7	-0.1	+2.4
OTH	-7.0	-4.3	-3.4	-0.2	-0.6	+9.7	-6.3
TOTAL	+0.9	+0.4	+1.0	0.0	+0.1	0.0	+2.2

LISTE DES FIGURES

- ALB-Figure 1. Prises de germon de l'Atlantique nord, 1960-1989.
- ALB-Figure 2. Prises de germon de l'Atlantique sud, 1967-1989.
- ALB-Figure 3A. CPUE nominale des ligneurs et canneurs espagnols par âge, germon Atlantique nord.
- ALB-Figure 3B. CPUE nominale des ligneurs et canneurs taiwanais par groupe d'âge, germon Atlantique nord.
- ALB-Figure 4. Capturabilité estimée par VPA des canneurs espagnols âge 3 et ligneurs âge 2.
- ALB-Figure 5. Recrutement (en nombre de poissons d'âge 1) estimé par VPA pour le germon de l'Atlantique nord entier.
- ALB-Figure 6. Production globale par recrue avec déclin ou accroissement de l'effort de pêche et biomasse escomptée (en pourcentage).
- ALB-Figure 7. Production par recrue par engin avec changements de l'effort de pêche.
- ALB-Figure 8. Fréquences de taille mesurées sur quatre engins (MWT, GILL, BB, TROL) par des observateurs en mer, 1989.
- ALB-Figure 9. Prise globale par taille par engin (TROL, MWT, GILL, BB), 1989.
- ALB-Figure 10. Fréquences de taille cumulées comparées pour les engins (TROL, MWT, GILL, BB).

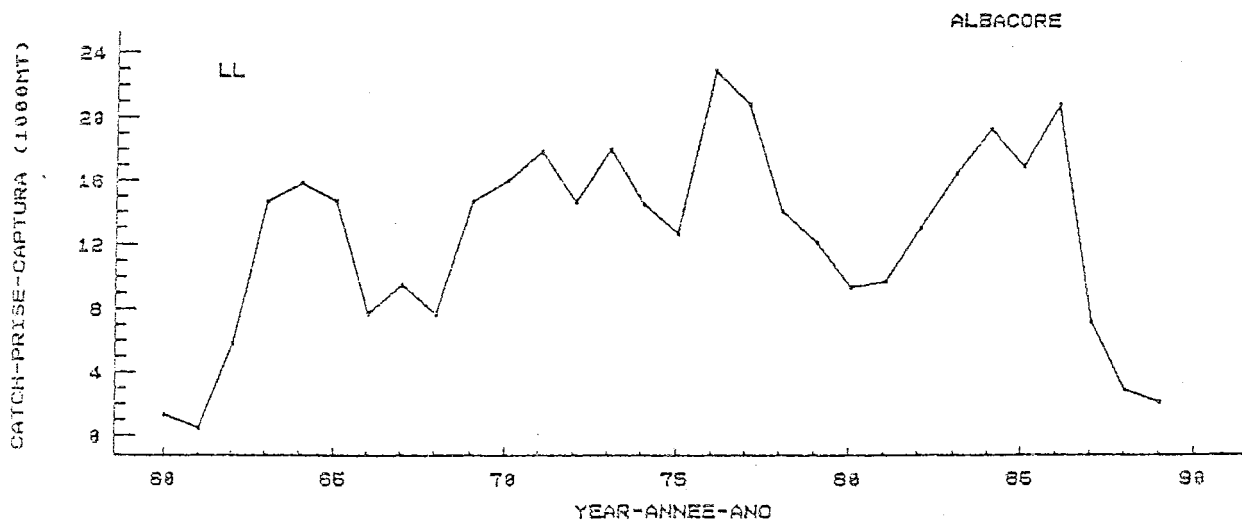
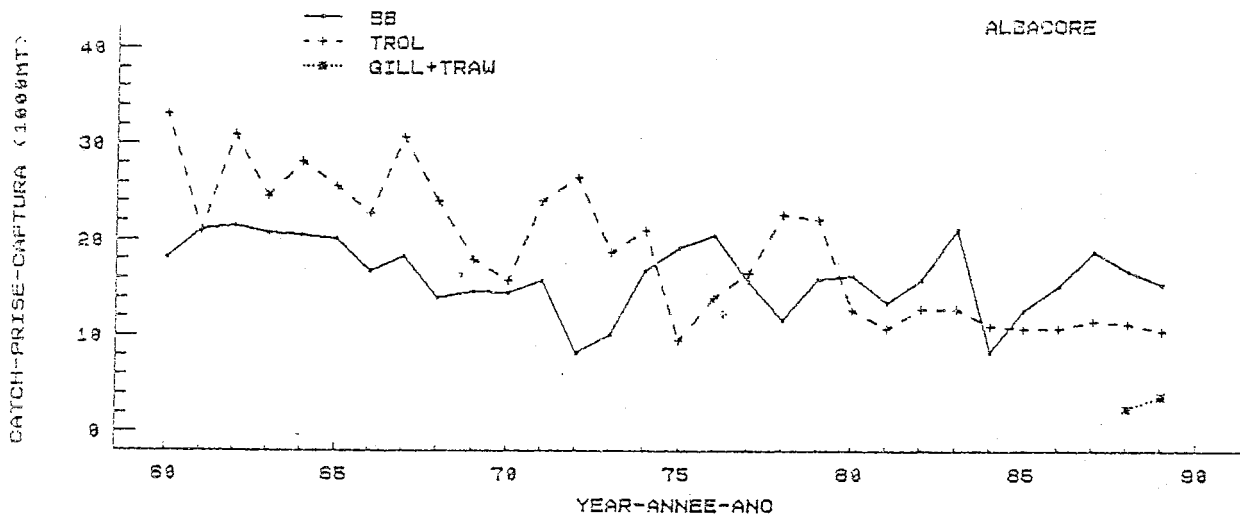
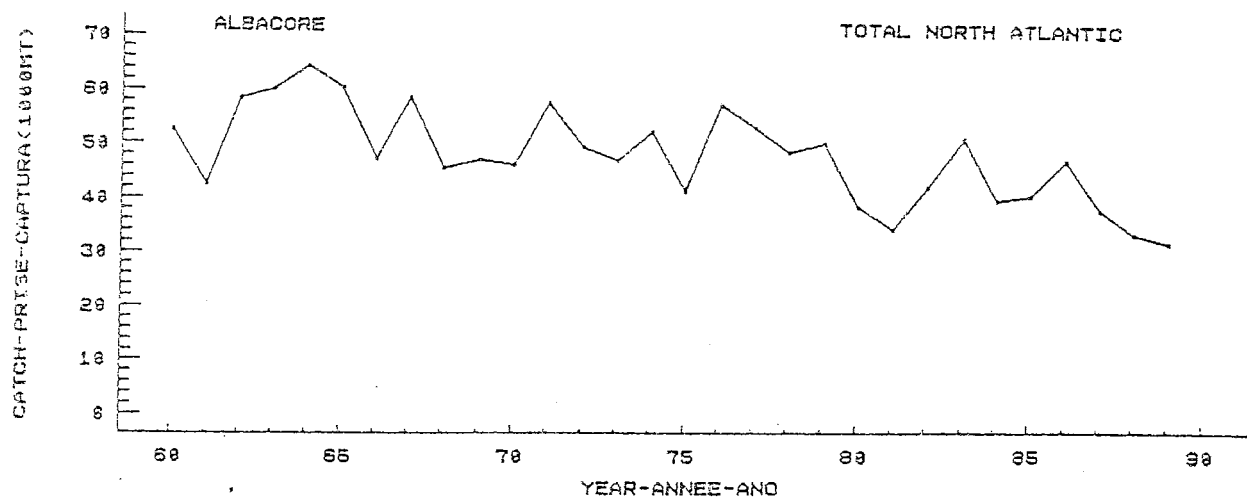
ALB-Figure 11. Prises comparées par jour, différents engins, lorsqu'elles se produisent le même jour et dans le même carré de 10, 1989. Données provenant des observateurs en mer.

ALB-Figure 12, a,b,c,d Fréquences de taille mesurées par des observateurs en mer lorsque différents engins de différents pays sont utilisés dans le même carré de 10 le même jour.

- a) BB/MWTD
- b) TROL/GILL
- c) TROL/MWTD
- d) BB/MWTD

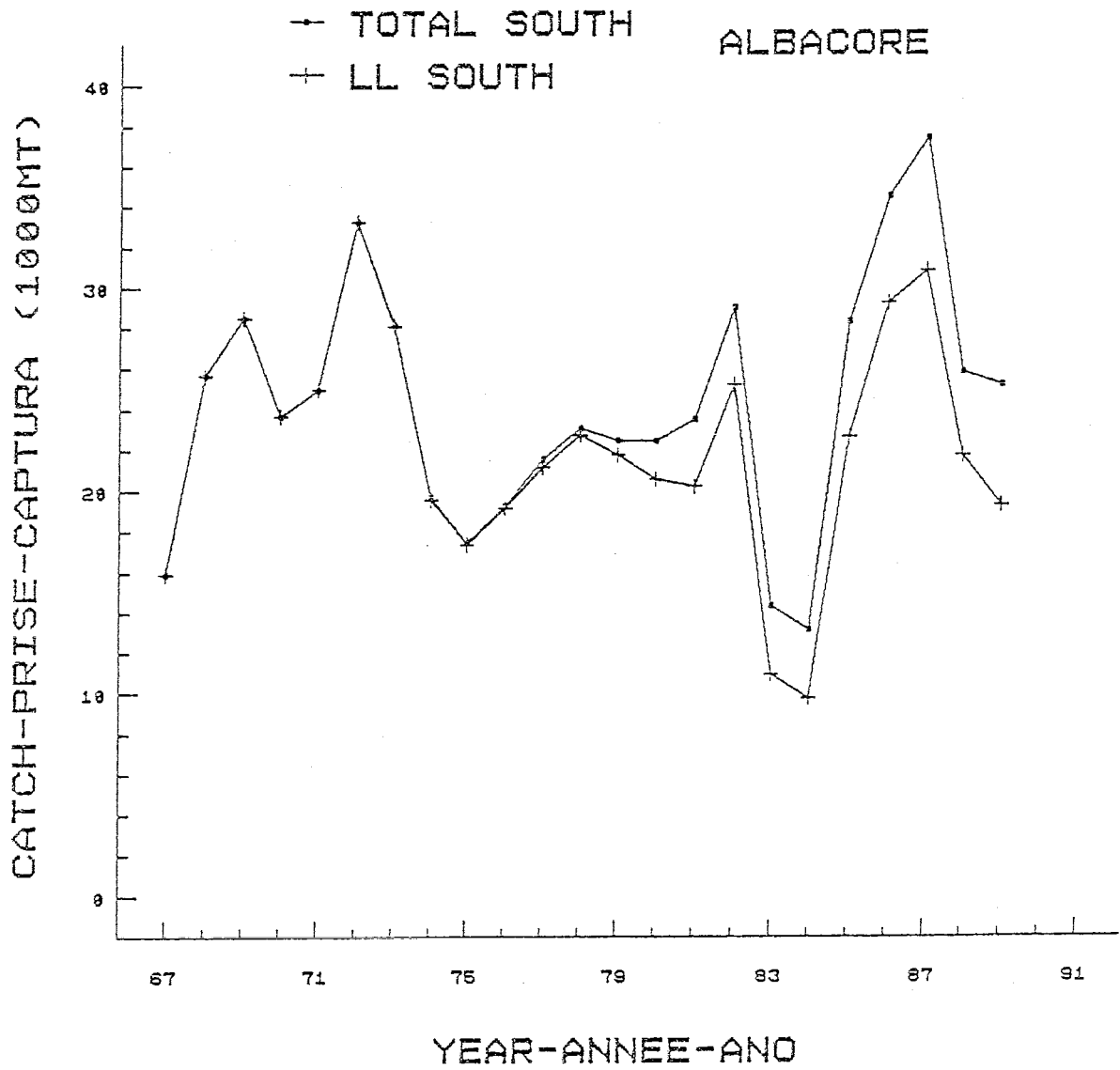
Figuras del Informe de las Segundas Jornadas ICCAT sobre el Atún blanco.
Octubre, 1990.

- Figura 1. Capturas de atún blanco en el Atlántico norte, 1960-1989.
- Figura 2. Capturas de atún blanco en el Atlántico sur, 1967-1989.
- Figura 3A. CPUE nominal española de curricán y BB por edad, atún blanco del Atlántico norte.
- Figura 3B. CPUE nominal de palangre de Taiwan por grupo de edad, atún blanco del Atlántico norte.
- Figura 4. Capturabilidades estimadas mediante VPA para cebo edad 3, y curricán edad 2, España.
- Figura 5. Reclutamiento (en número de peces de edad 1) estimado por VPA para el atún blanco del Atlántico norte total.
- Figura 6. Rendimiento total por recluta con mermas o aumentos en el esfuerzo de pesca y biomasa que se supone (en porcentaje).
- Figura 7. Rendimiento por recluta por artes con un esfuerzo de pesca cambiante.
- Figura 8. Frecuencias de tallas medidas de los cuatro artes (MWT, GILL, BB, TROL) por observadores a bordo durante 1989.
- Figura 9. Captura total por clases de tallas por artes (TROL, MWT, GILL, BB) para 1989.
- Figura 10. Frecuencias de tallas acumuladas comparadas para los artes TROL, MWT, GILL, BB.
- Figura 11. Capturas comparadas por día de diferentes artes cuando coincidieron en el mismo día y en la misma cuadrícula de $1^{\circ} \times 1^{\circ}$ durante 1989. Datos de observadores a bordo.
- Figura 12 a, b, c, d. Frecuencias de tallas medidas por observadores a bordo cuando coincidieron diferentes artes de diferentes países en la misma cuadrícula de $1^{\circ} \times 1^{\circ}$ en el mismo día.
- a) BB/MWT
 - b) TROL/GILL
 - c) TROL/MWT
 - d) BB/MWT



ALB-Fig. 1. Albacore catches in the North Atlantic, 1960-1989.

(X 18)



ALB-Fig. 2. Albacore catches in the South Atlantic, 1967-1989.

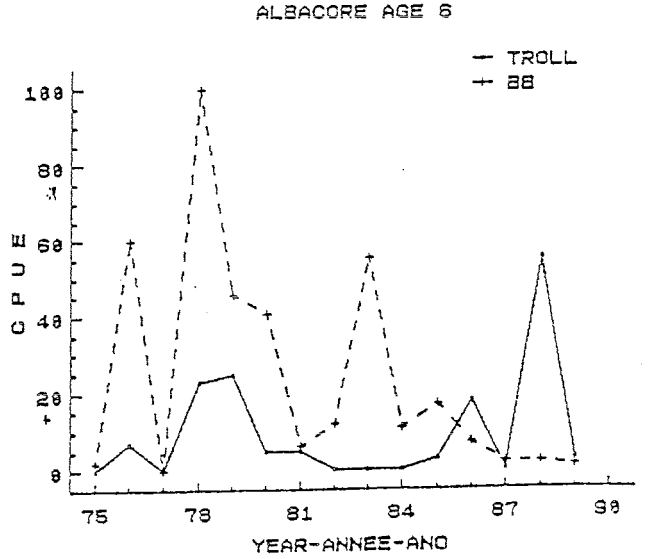
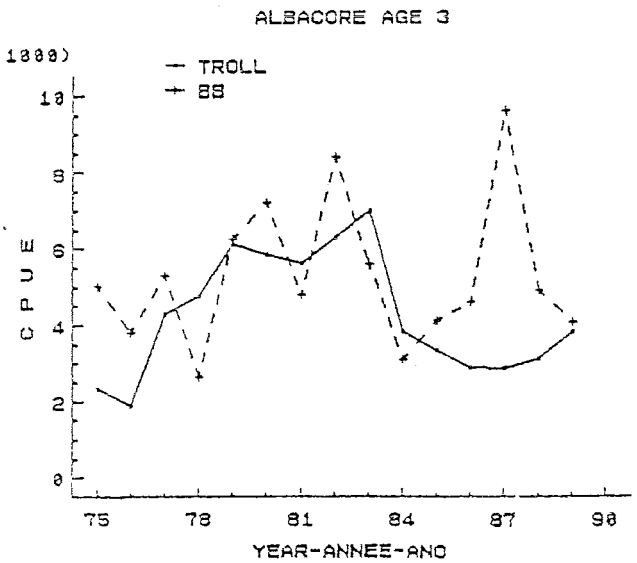
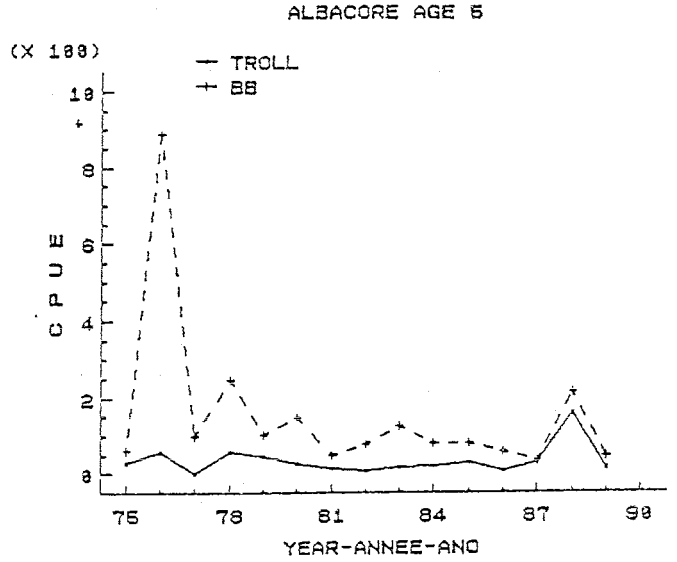
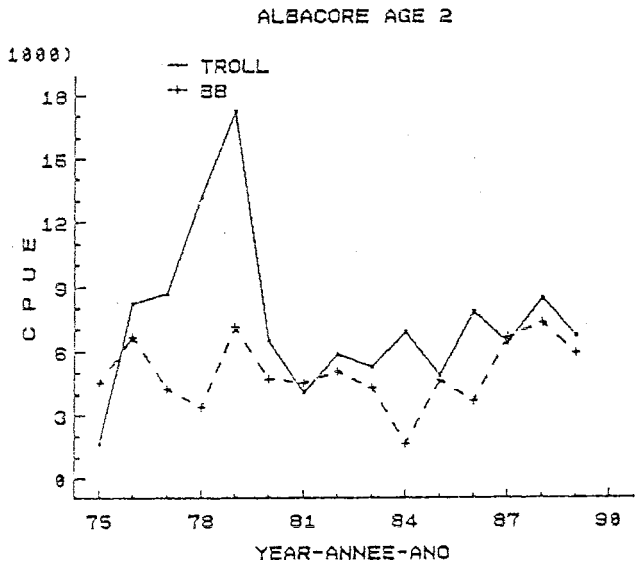
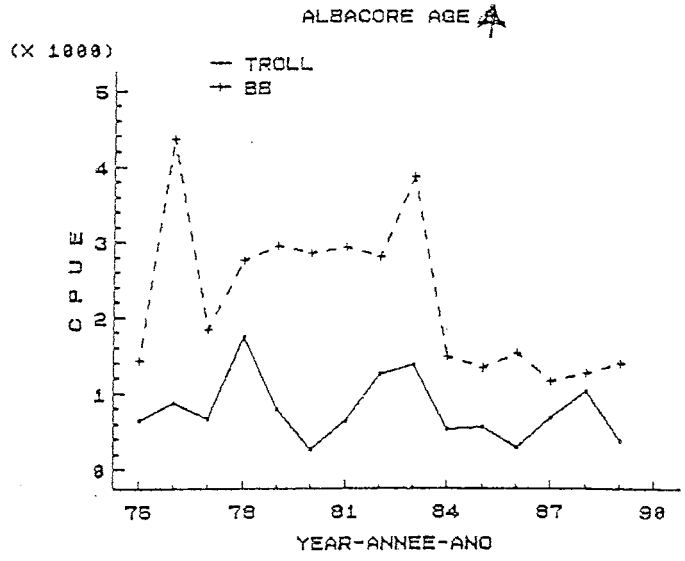
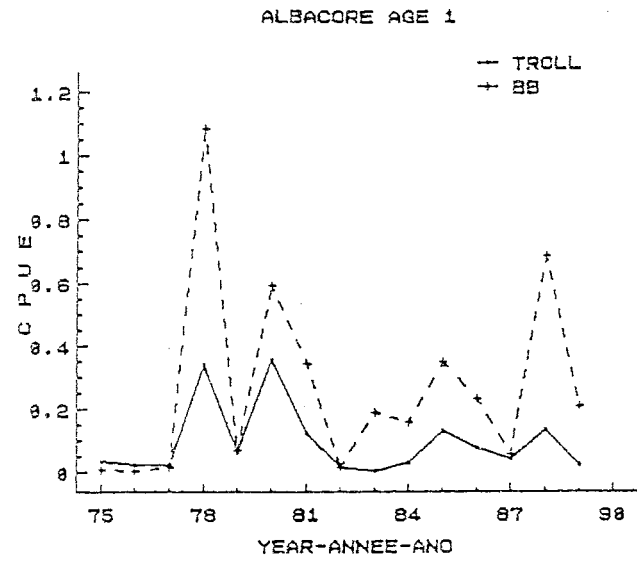


Figure 3A. Nominal CPUE for Spanish troll and BB by age, North Atlantic albacore.

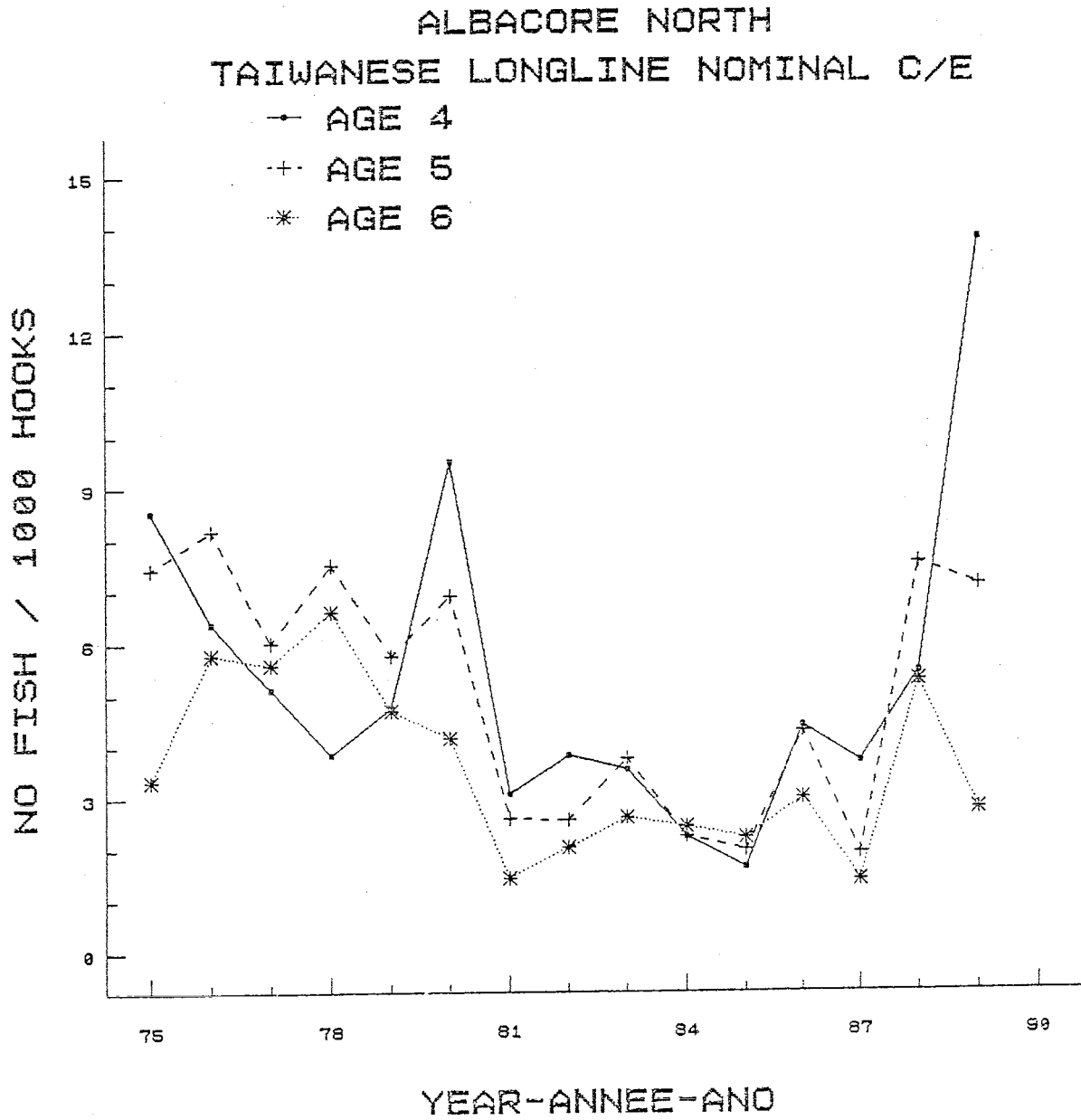


Figure 3B. Nominal CPUE of Taiwanese longline by age group, North Atlantic albacore.

CATCHABILITY SURFACE FISHERY BB AGE 3 AND TROL AGE 2

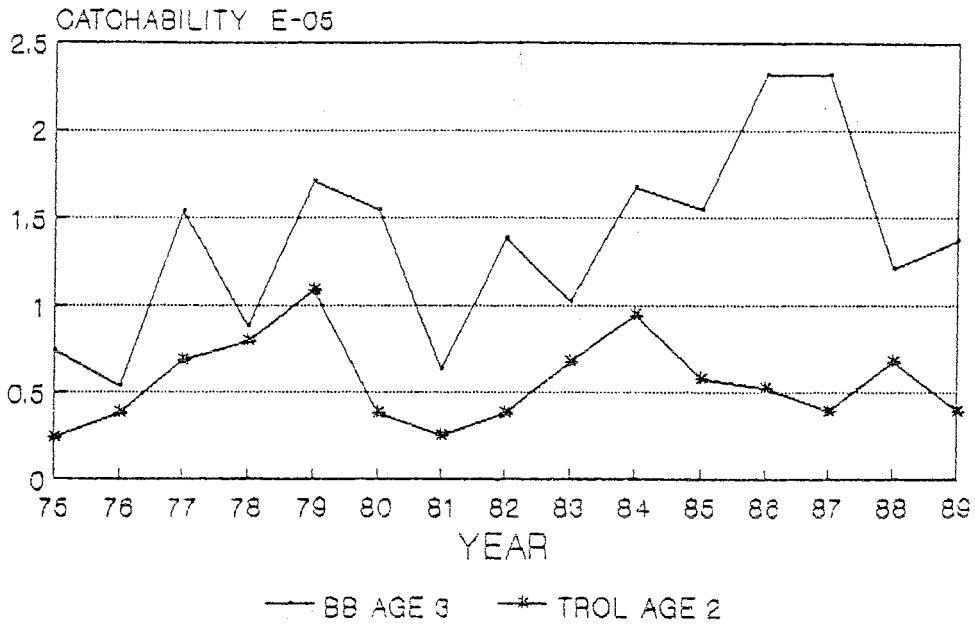


Figure 4. Catchabilities estimated by VPA for Spanish baitboat age 3 and troll age 2.

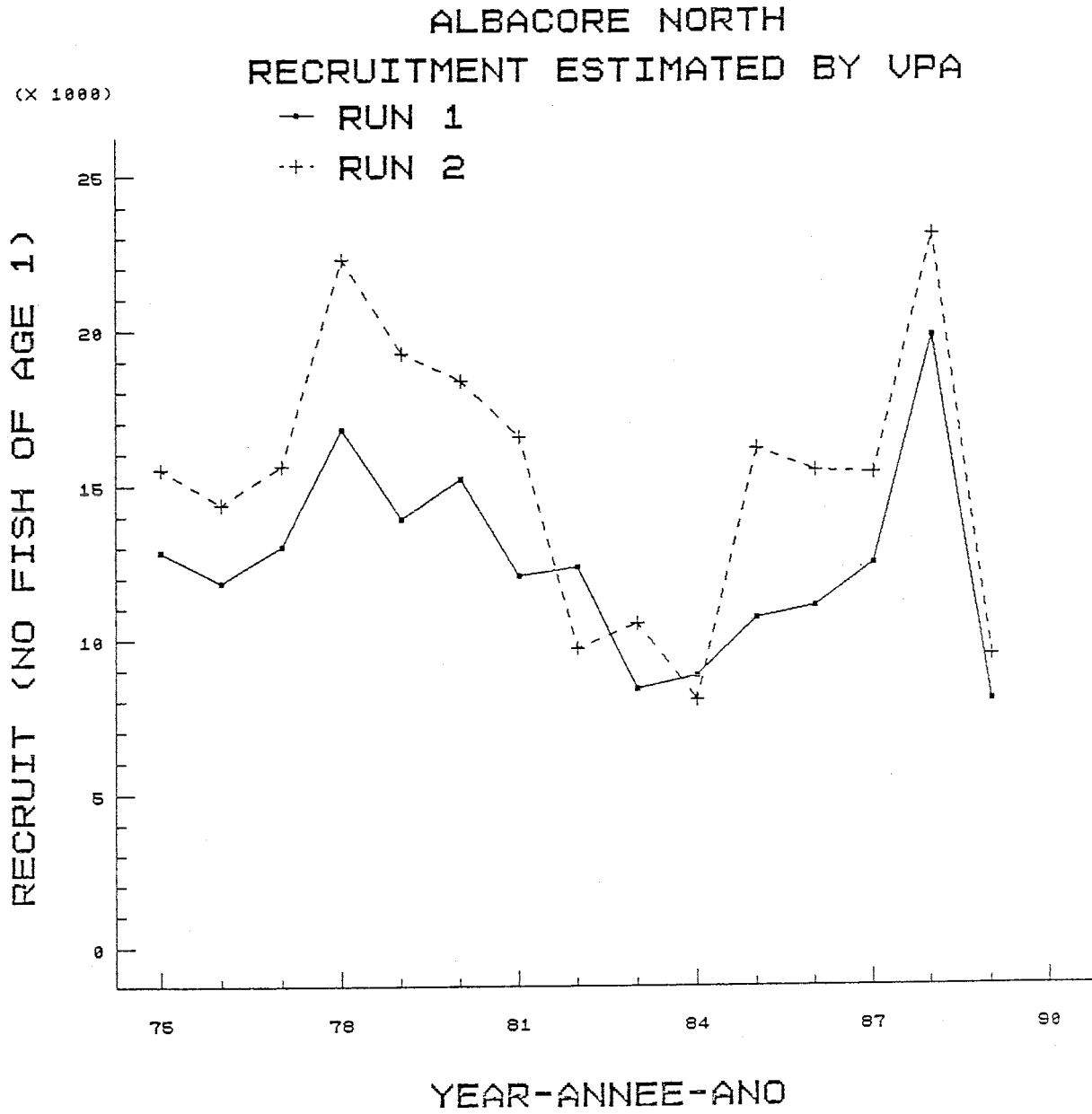


Figure 5. Recruitment (in number of fish of age 1) estimated by VPA for total North Atlantic albacore.

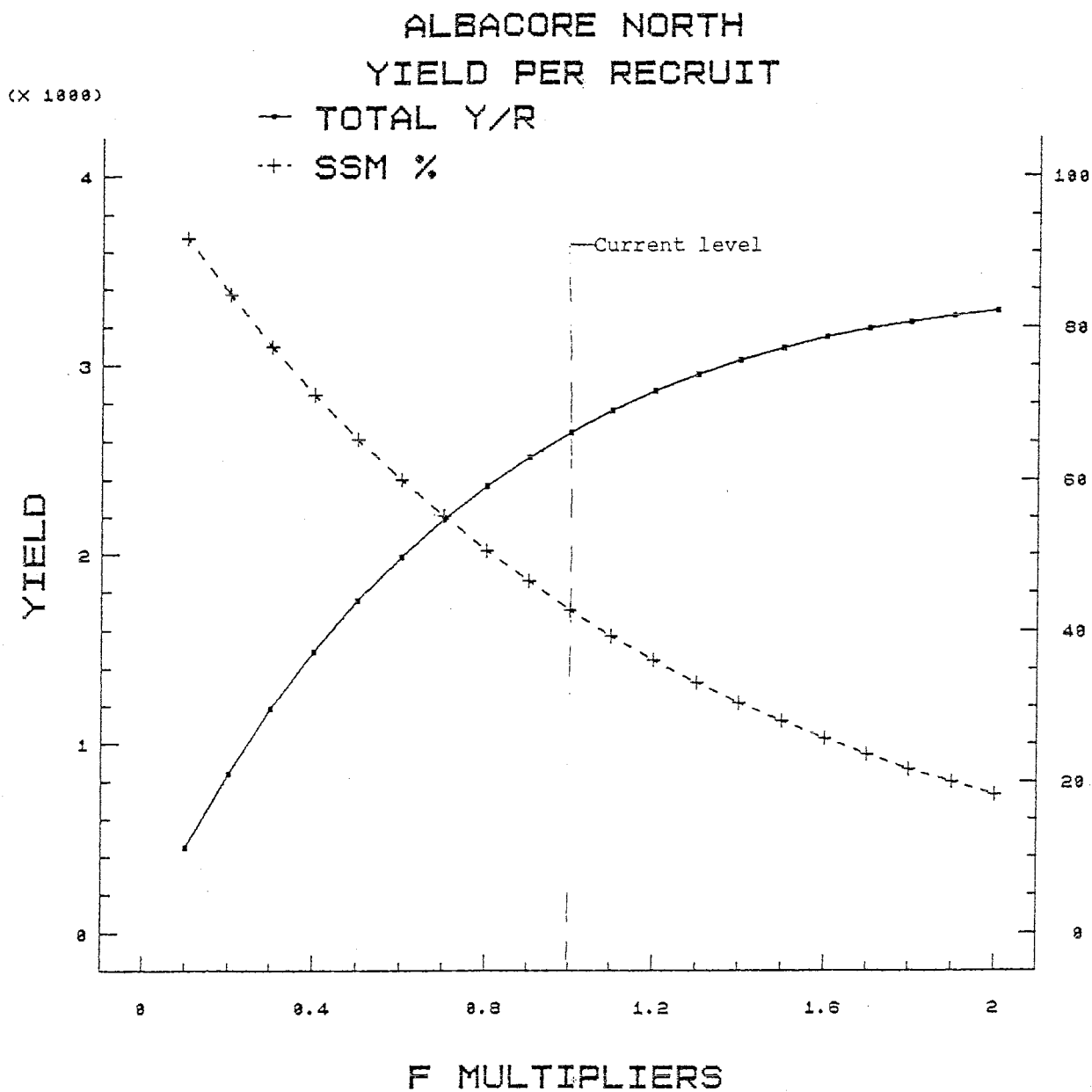


Figure 6. Total yield per recruit with decrease or increase in fishing effort and expected biomass (in percent).

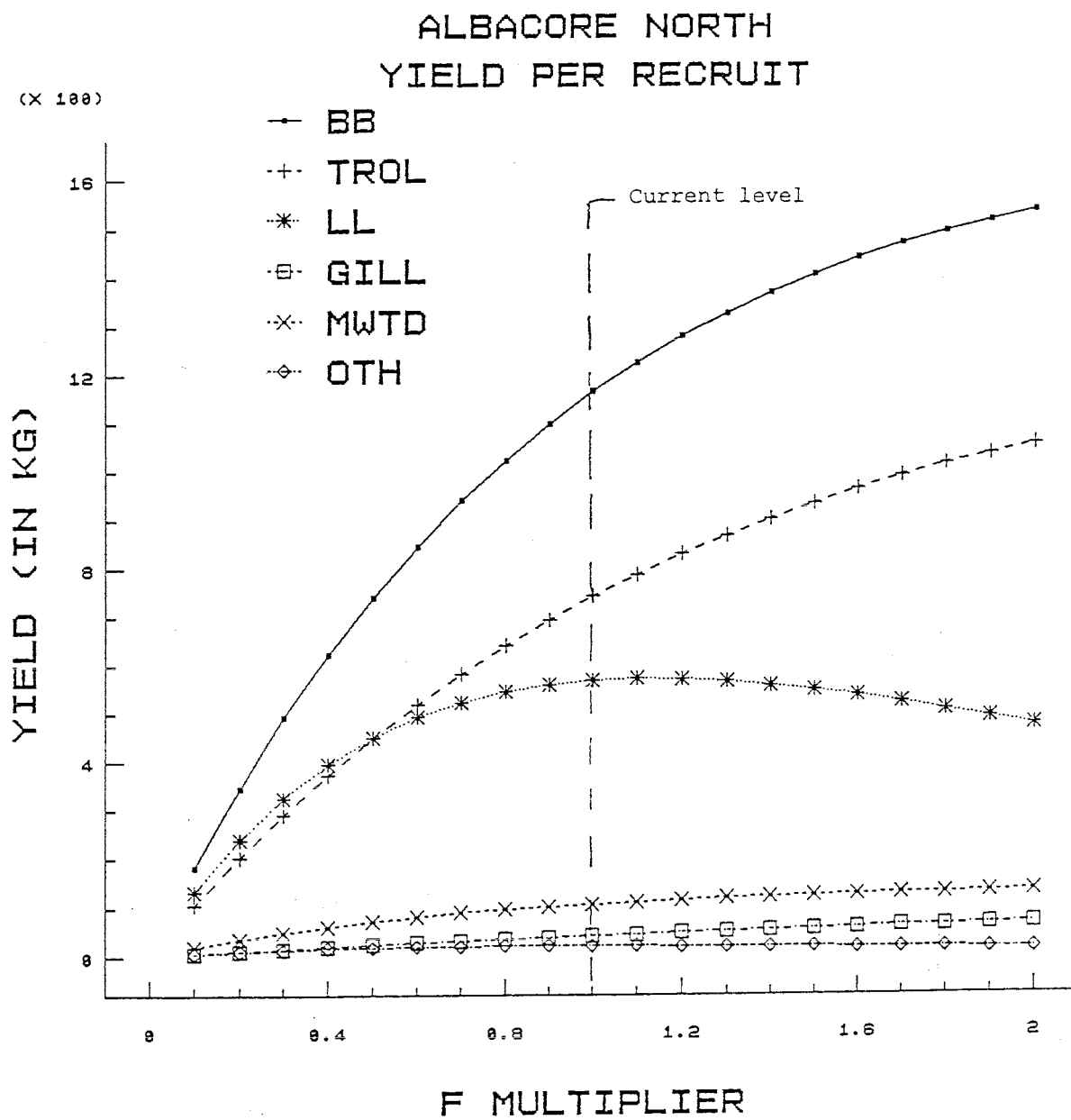
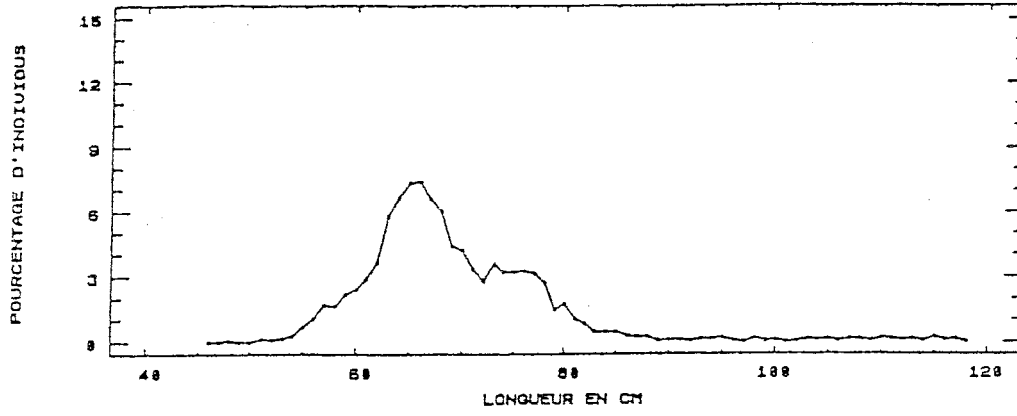
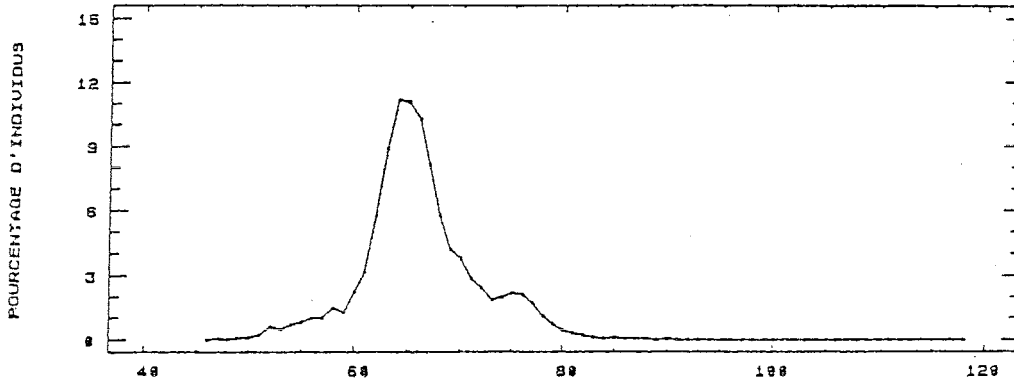


Figure 7. Yield per recruit by gears with changing fishing effort.

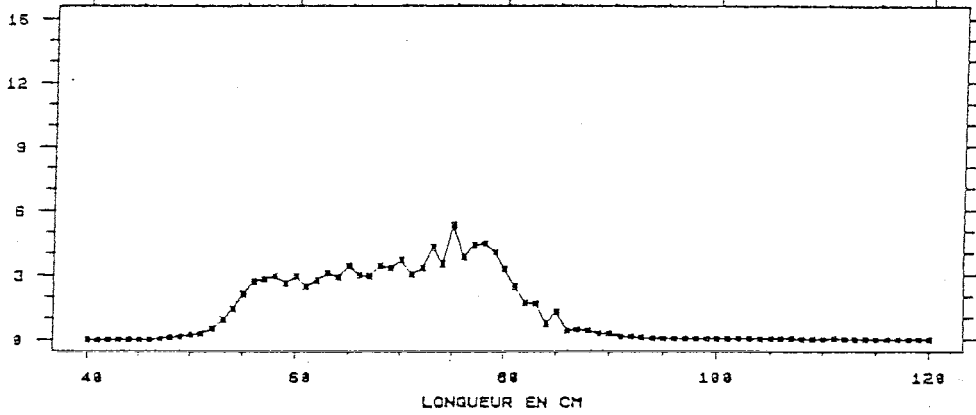
-114-
CHALUT
TOTAL FRANCE 1989



FILET
TOTAL FRANCE 1989



APPAT VIVANT
TOTAL ESPAGNE 1989



LIGNE
TOTAL ESPAGNE 1989

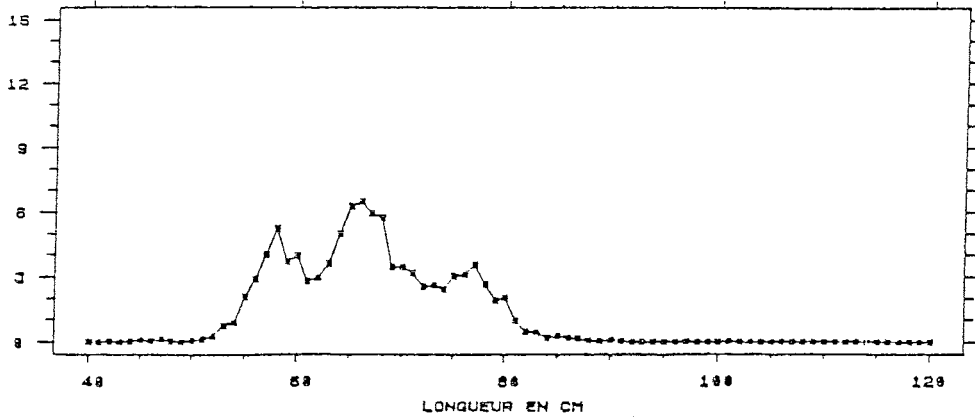
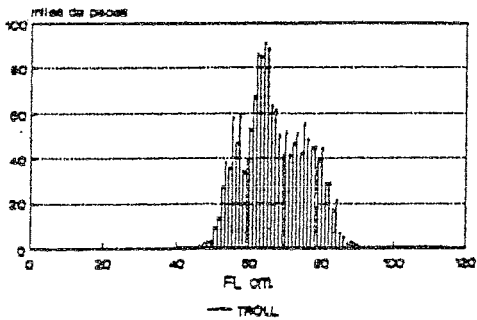
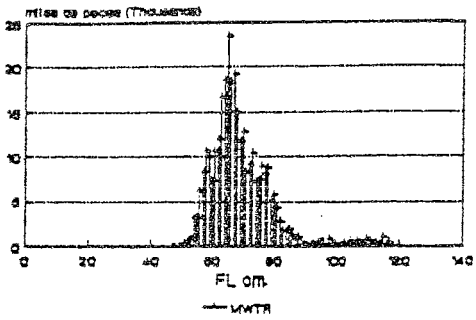


Figure 8. Size frequencies measured on four gears (MWT, GILL, BB, TROL) by observers at sea during 1989.

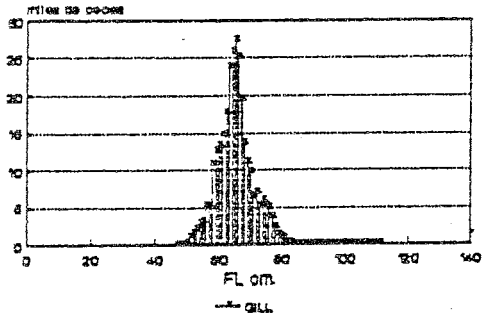
ALBACORE, FL BY GEAR, 1989



ALBACORE, FL BY GEAR, 1989



ALBACORE, FL BY GEAR, 1989



ALBACORE, FL BY GEAR, 1989

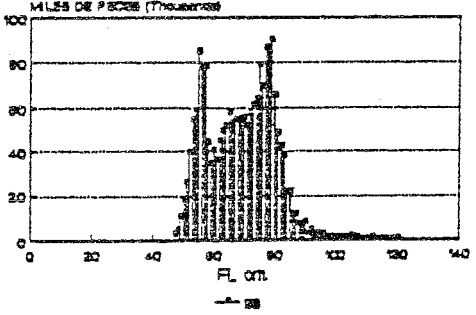


Figure 9. Total catch at size by gears (TROLL, MWTR, GILL, BB) for 1989.

ALBACORE, FL BY GEAR, 1989

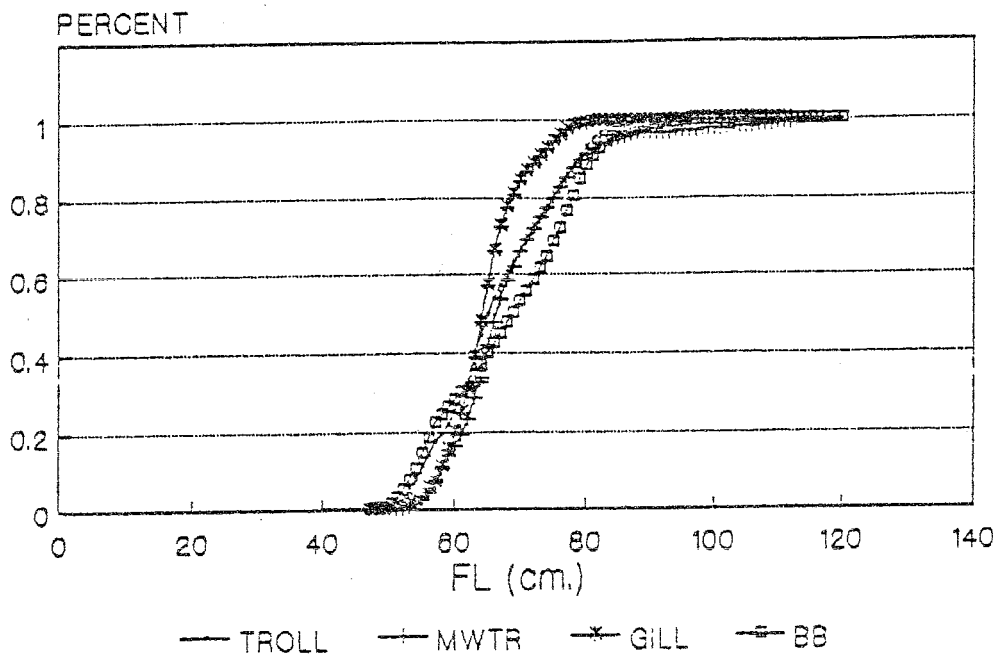


Figure 10. Cumulated size frequencies compared for the gears TROLL, MWTR, GILL, BB.

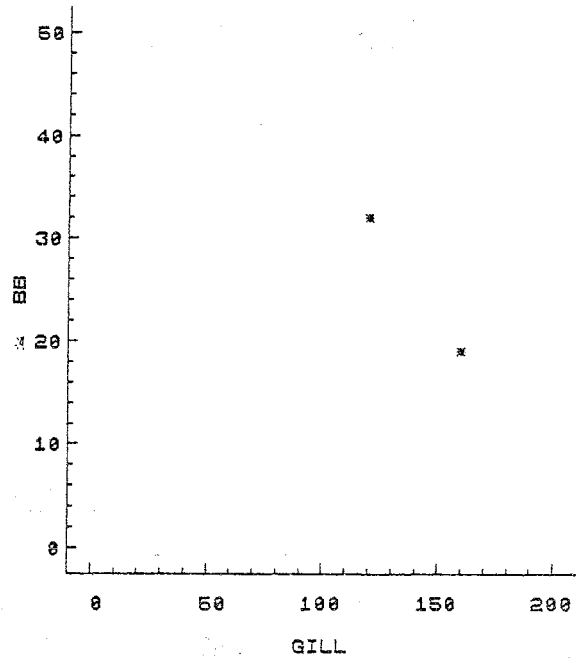
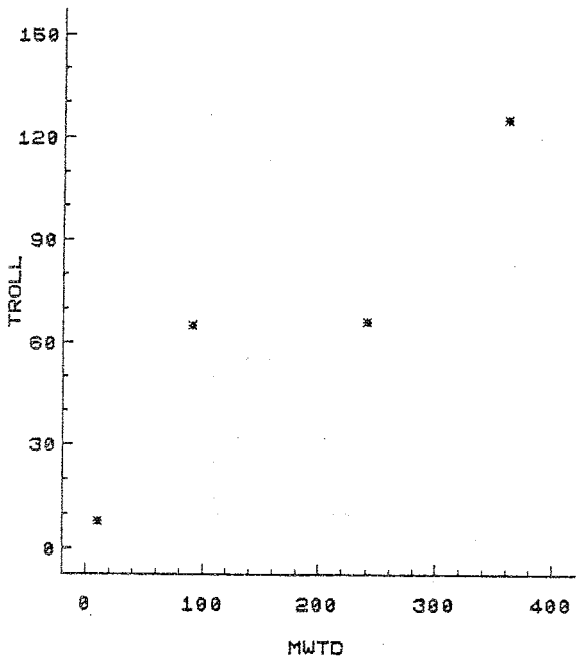
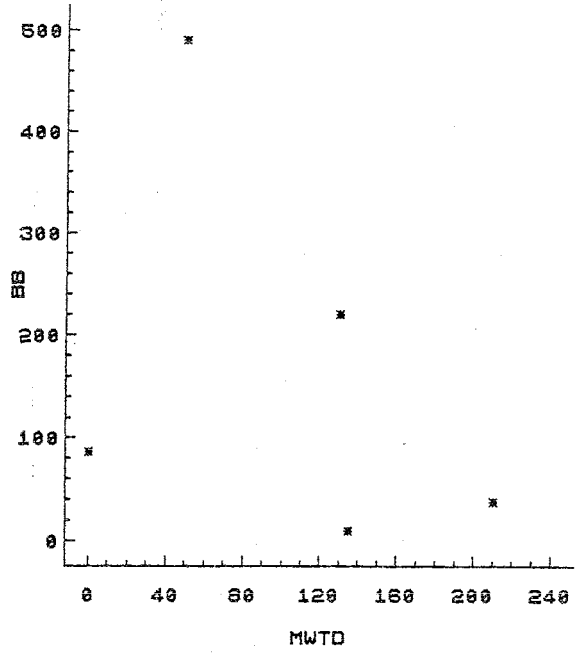
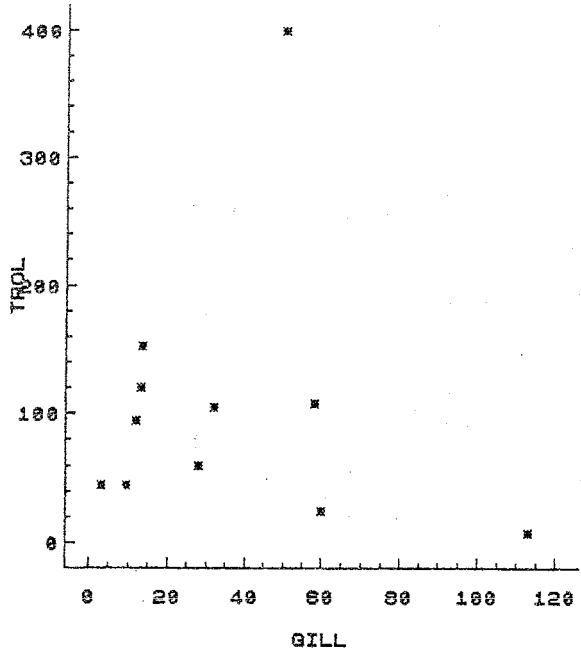
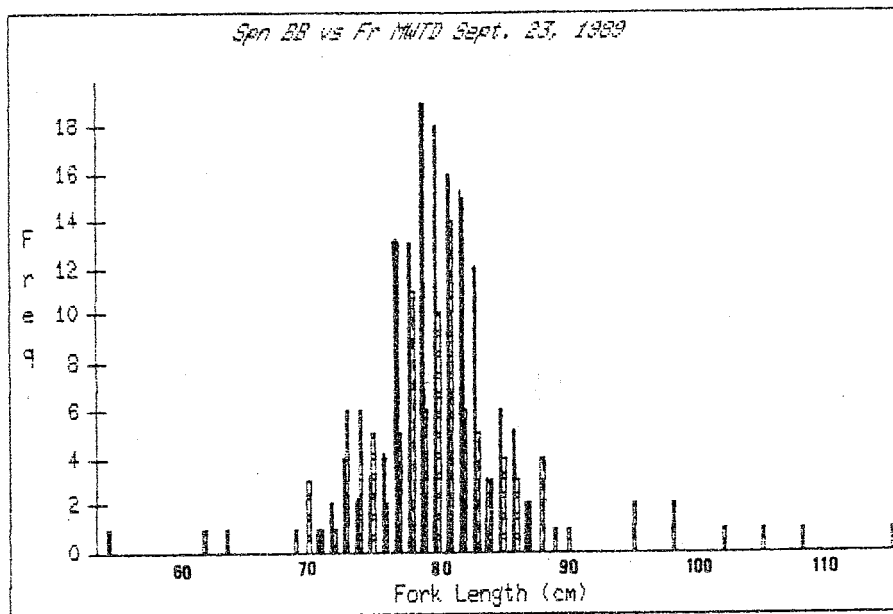


Figure 11. Compared catches per day of different gears when they occurred on the same day and in the same 1°x 1°square during 1989. Data from observers at sea

a)



* LEGEND *

Spain

France

b)

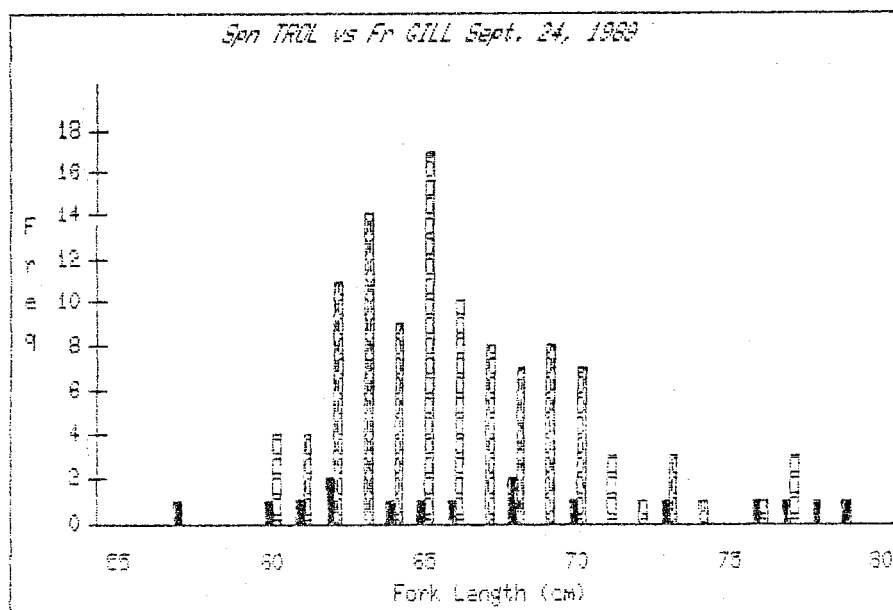
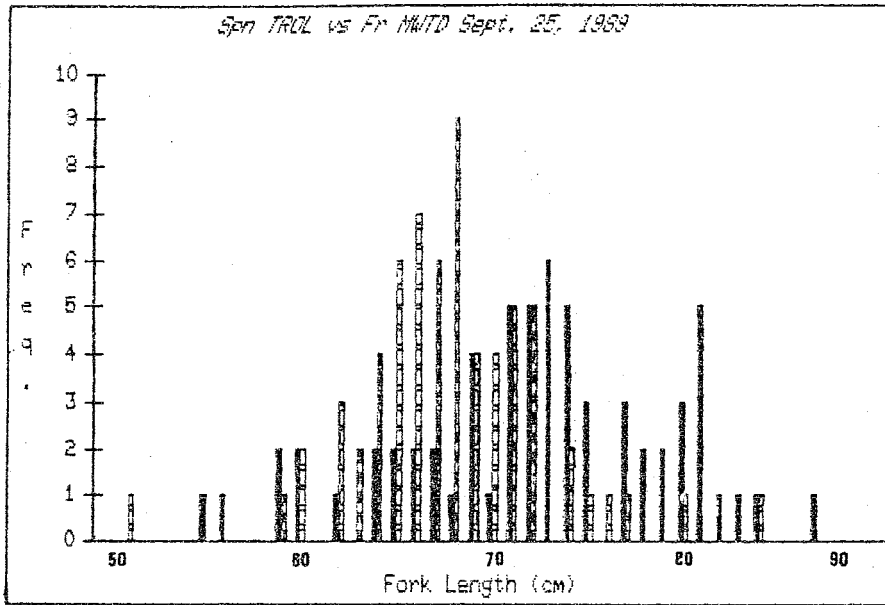


Figure 12 a, b, c, d. Size frequencies measured by observers at sea when different gear of different countries occurred in the same 1°x1° square on the same day.

- a) BB/MWTD
- b) TROL/GILL
- c) TROL/MWTD
- d) BB/MWTD

c)



d)

