

REPORT OF THE AD HOC MEETING TO PREPARE MULTIFAN CL INPUTS FOR THE 2007 ALBACORE ASSESSMENT

(Madrid, Spain - March 12 to 14, 2007)

SUMMARY

The objective of this preparatory meeting was to review the available data to carry out the assessment of the Atlantic albacore stocks, with special emphasis on the data needed to apply the Multifan-CL model. The Group also defined the basic options to consider for the application of the model.

RÉSUMÉ

Cette réunion préparatoire avait pour objectif de réviser les données disponibles afin de réaliser l'évaluation des stocks de germon de l'Atlantique, en mettant particulièrement l'accent sur les données nécessaires à l'application du modèle Multifan-CL. Le Groupe a également défini les options fondamentales qui devraient être prises en compte aux fins de l'application du modèle.

RESUMEN

Esta reunión preparatoria tenía como objetivo revisar los datos disponibles para llevar a cabo la evaluación de los stocks de atún blanco del Atlántico, con especial atención en los datos necesarios para la aplicación del modelo Multifan-CL. El grupo igualmente definió las opciones básicas a considerar para la aplicación del modelo.

KEYWORDS

Albacore, assessment

1. Opening, adoption of Agenda and meeting arrangements

The meeting was held at the ICCAT Secretariat in Madrid. Ms. Victoria Ortiz de Zárate, meeting Chairperson, welcomed participants ("the Group") and proceeded to review the Agenda, which was adopted (**Appendix 1**).

A list of meeting participants is attached as **Appendix 2** and the list of scientific documents presented at the meeting is attached as **Appendix 3**. In reviewing the documents presented, Ms. Ortiz de Zárate noted that there was information available to the Group that did not follow the minimum rules to be considered as a SCRS document. Ms. Ortiz de Zárate encouraged the authors to prepare documents for the assessment session in July, 2007.

The following participants served as rapporteurs for various sections of the report: Igor Arregui, Mauricio Ortiz, Victoria Ortiz de Zárate, Carlos Palma, Victor Restrepo, Gerry Scott and Pilar Pallarés.

2. Review of Task I data (N, S)

The Secretariat presented the updated Task I¹ detailed albacore catches for the period 1950-2005. Data included nominal catch by flag, gear, stock area and year and the available Task II data (size sampling and catch and effort) related to Task I and thus shows the data reporting for the various fleets for the North and South Atlantic. According to the work plan established at the 2006 ICCAT Data Preparatory Meeting for Atlantic Albacore (SCRS/2006/014) during this meeting the group of fisheries had to be specified to be modeled with Multifan-CL model. Therefore, the first step taken was to define the fisheries for the north and south stocks.

First, examination was done on the time series trend of nominal catch by fisheries definition adopted in the Albacore Work Plan which referred to 13 fisheries in the North Atlantic and 9 fisheries in the South Atlantic. The

¹ Task I data for Atlantic albacore updated by Secretariat for the meeting on March 12, 2007.

Group discussed the aggregation of diverse fisheries by national fleet and gear based on the spatial/temporal distribution, catchability and selectivity pattern of fleets. The Group discussed different criteria of fleets aggregation in agreement with the characteristics of the observed fleet information based on the expertise knowledge of participants. Finally, those different fisheries which coincide according with these criteria were grouped in a given defined fishery whose specifications are shown in **Table 1**.

2.1 North Atlantic

Main features of the fisheries components in the North Atlantic are highlighted:

- The first component of fisheries (ESP BB Recent) includes the time series of catch and effort for Spanish baitboats since 1981 to 2005 and the European mid-water pair pelagic trawlers since 1989 and other minor fleets (France baitboat) in the North Atlantic.
- The most remarkable fishery is the second fishery component (ESP-FR TR all) which includes the troll fleet activity from France and Spain. The data available in the ICCAT database begins in 1950. However, previous fishing years were compiled from published documents (Bard, 1977) that extended the time series of France (since 1930) and Spain (since 1932) troll catches back to 1930 which represented at that time the total albacore catch in North Atlantic exploited by the troll fleets. The result is the longest fishery data series available for the purpose of the analyses of North Atlantic stock of albacore.
- The third fishery component (FR+SP BB early) includes the time series of catch and effort for Spanish and French baitboats since 1948 to 1980, representing the beginning of this fishery in the Bay of Biscay area (northeastern Atlantic).
- The fourth fishery component (PRT BB) represents the Portuguese baitboat fishery around the Azores Islands, as well the Spanish baitboat fishery around the Canary Islands and the Spanish baitboats whose activity develops occasionally during autumn in the Gulf of Cadiz area (southwestern Iberian Peninsula).
- The fifth, sixth and seventh fishery components are based on the Japanese longline fleet activity in the North Atlantic Ocean since 1956. The catch and effort data of this fleet have been analyzed by Japanese national scientist and split into these three periods based on the development of the Japanese longline activity, shifting from a period of targeting albacore (years 1956 to 1969) to by-catch albacore (years 1976 to 2005) through a transition period from 1970 to 1975 by the same fleet. This data are in ICCAT database and comprises information up to 2004.
- The eighth fishery component represents the Chinese Taipei longline fleet, which was analyzed by a Chinese Taipei scientist and reported to ICCAT. The available time series goes back to the beginning of this longline fleet targeting albacore in 1962 up to 2005. It was added to this component of all other longline gear catches reported to ICCAT from 1960, which aggregates catches representing a non-target catch of albacore by other longline fleets including USA longline, Grenada, Trinidad and Tobago, St. Vincent and the Grenadines.
- The ninth fisheries component (KOR+PAN+CUB) was based on the longline fisheries developed by Korea, Panama and Cuba at the beginning of the albacore exploitation by longline vessels operating in the North Atlantic Ocean from 1964 up to 1993.
- The last group (10th fishery) corresponds to minor surface fisheries including some baitboat (Cape Verde, Venezuela, etc.) or troll (Ireland, Portugal, Grenada, St. Vincent and the Grenadines, St. Lucia, USA) fisheries and other catches not included in the previous groups.

2.2 South Atlantic

The main features of the fisheries components in the South Atlantic are highlighted:

- The first, second and third fisheries components denote the historical evolution of the Japanese longline fleet activity in the South Atlantic Ocean since 1956. As for the North the catch and effort data of this fleet have been analyzed by a national scientist and split according to these three periods based on the evolution of the Japanese albacore longline activity, shifting from a period of targeting albacore (1956-1969), transition period from 1970 to 1975 and to a by-catch period from 1976 onwards. These data are in ICCAT database up to 2004.
- The fourth fishery component mainly represented by the Chinese Taipei longline fleet, which is analyzed by a Chinese Taipei scientist and reported to ICCAT. As in the case of the North Atlantic the available time

series goes back to the beginning of this longline fleet targeting albacore in 1962 up to 2005. Other longline fisheries, reported to ICCAT from 1962, were also added to this component. The aggregates catches of these fisheries represent a by-catch of other targeted longline species from EU longline fleets, Namibia and South Africa and USA longline by-catch.

- The fifth fishery represents the aggregated Brazilian longline fleets (national and leased fleets that operated in Brazil). Data were analyzed by Brazilian scientists and reported to ICCAT from 1971 to 2005.
- The sixth fishery represents the baitboat fleets of Namibia and South Africa for the early period, from 1964 to 1998 and other baitboat fleets activities from other flags were aggregated, such as baitboat from Brazil, Portugal, Japan, Korea, St. Helena.
- The seventh fishery corresponds to the South Africa and Namibia BB fishery for the late period (1999-2005) as well as the other minor baitboat fisheries (Brazil, France, Portugal, Japan, Korea and St. Helena).
- The eighth fishery corresponds to surface fisheries other than baitboat fisheries.

2.3 Time stratification of catch: quarter time strata

For the purposes of the analyses of albacore north and south stocks catch, two sources of data were updated by the Secretariat: Task I and CATDIS catalogue² of total annual catches in weight (t) by flag and gear on quarterly time strata by year. This time stratification was decided for the modeling of both stocks, north and south albacore.

In the process of validating the annual catch by gear and flag from both sources of information, the Task I data and CATDIS data were compared. It was noted that in CATDIS fewer gears are described for surface fisheries (BB, TR & OTHER) realizing the grouping of mid-water pair pelagic trawl and gillnets under the category (OTHER), but quarter stratification is available in contrast with Task I which only contains annual catch by more in detail gears by flag. Once total annual catch was contrasted among both sources of information, then temporal proportion (% by quarter) from CATDIS by gear was applied to the same gear annual catch compiled in Task I data. Then the quarterly disaggregated gear catch was computed for each year recorded.

During the examination of data (CATDIS) some misclassified catches by quarter were noticed in surface fisheries such as Spanish troll, Spanish baitboat and French and Irish mid-water pair pelagic trawl vessels which operate only in spring, summer and autumn seasons but not in winter (quarter 1) Those catches were allocated on the real quarters applying the proportion of the quarterly catch adequately allocated by year.

Therefore, the following corrections were done to some fisheries time series contained in CATDIS. Thus, for the early Spanish troll fleet (1950-1976) the applied proportions were 0.1 and 0.9, respectively, based on the observed quarterly proportions of the Spanish troll fleet in posterior years (1975-1985). In the same manner for the Spanish baitboat fleet the incorrect distributed catch by quarter was allocated by applying the proportions of 20% and 80% for the third and fourth quarter observed for the years 1975 to 1985.

According to the analyses of data for 1953-1991 conducted during the meeting, the average distribution of troll (TR) catches by quarter was 19% for quarter 2, 75% for quarter 3, and 6% for quarter 4. Therefore, those percentages were applied to distribute the annual catches of the French troll catch for 1930 to 1949. Also, French catches for unclassified gear for 1953-1956 were assigned to troll gear (TR), as decided by the Group.

The next step addressed was to solve the grouping of gillnets (GN) and mid-water pair pelagic trawl (TW) that are included under others (OTH) category in CATDIS. At the meeting the quarterly nominal catch of GN and MW fleets from Ireland were incorporated into CATDIS information data. Consequently, these contrasted data were incorporated in the fisheries components.

Quarter proportions observed for aggregated GN and TW (OTHER) in CATDIS catches, corresponding to France, Ireland and UK, were corrected by subtracting the Irish catch by quarter for GN and TW gears. Thus, the remaining catch corresponded to France GN and TW (OTHER) separate by quarter.

The following step was to calculate the proportion by quarter of the remaining French catch (OTHER). The total catch of aggregated catches (CATDIS) was equal to the added annual GN and TW catch recorded in Task I data. Therefore, the observed quarter proportions were applied to the annual GN and TW catches in Task I. Others made smaller catches (e.g. USA) and were not examined further.

² CATDIS catalogue albacore updated by Secretariat for the meeting on March 12, 2007.

As a result, the North Atlantic catch by quarter by defined fisheries cases is provided in **Figure 1** and the South Atlantic catch by quarter for the defined fisheries cases is provided in **Figure 2** for the Multifan-CL analysis.

3. Review of size data (N, S)

One more input information for the Multifan-CL model is the observed size samples associated to a given catch.

The Group reviewed the summary catalogue of data available of Task II (size composition) compiled by the Secretariat and a roadmap on total size information for the composite fisheries available was prepared according to the previously defined fisheries by year and quarter accordingly in the North Atlantic beginning in 1957 and South Atlantic beginning in 1956 (**Table 2**). On these respective roadmaps years shaded in black indicate size information available either size samples or catch at size composition for the North stock and in the case of South stock the number of fish sampled is displayed.

However, this type of required information- sample size composition- is not always available in the ICCAT database. A considerable amount of albacore size information available in the ICCAT database is catch-at-size (observed size, raised to the Task I nominal catches) with inherent space/time strata substitutions. Additionally, historical ICCAT sampling programs (especially directed to the longline fleets of Korea, Panama, Chinese Taipei and Japan) have a time lag of around three months between the time of the catch and the corresponding port sampling. For those particular datasets, an estimation of the observed size samples was obtained by 2 cm length class-bins for the size range of 30 to 150 cm using the following approximations:

- a) Reduce the catch-at-size composition to an equivalent size sampling structure, using an estimation (or adoption) of the sampling coverage ratio:
 - Years with known total fish sampled (by flag/gear): estimated ratios
EC.España (BB, TROL): 1984-2005
 - Years with unknown fish sampled (by flag/gear): adopted ratios

EC.España, BB (before 1984):	adopted 1% sample coverage (average 1984-2005)
EC.España, TROL (before 1984):	adopted 2% sample coverage (average 1984-2005)
EC.France, GILL (1989-2001):	adopted 2% sample coverage (average 1989-1991)
EC.France, MWT (1989-2005):	adopted 3% sample coverage (average 1989-1990)
EC.Ireland, GILL (1996-1999):	adopted 1% sample coverage (ratio 1999)
- b) Advance 3 month in time the ICCAT port sampling programs (e.g.: sampling of trimester 3 corresponds to catches made in trimester 2):
 - Chinese Taipei LL (1974-1989)
 - Cuba LL (1986)
 - Japan LL (1986)

Due to the difficulty of obtaining the size composition by area and quarter for certain longline fisheries in the Atlantic these data are analyzed by a national scientist and the procedure applied documented. This is the case for Japanese longline catch-at-size developed using quarter and ICCAT sampling area as time-area strata for the period 1965 to 2004 documented by Uosaki (SCRS/2006/111). His document includes a procedure for developing catch-at-size, specifically regarding the degree of substitution needed in estimation, for the period 1992 to 2004. Further information is provided by Uosaki on the percentage of substitutions in terms of catch in number in 1992-1994 (10%), which increased about 50% to 100% in the recent three years for the North stock.

For the South stock, the substitution percentage was more than 50% in 11 out of 13 years, and 100% substitution percentages were seen in five out of 13 years. Based on this method, Uosaki presented temporal distribution of size data by 1 cm length class-bin for the Japanese longline fishery from 1975 to 2004 to this meeting.

3.1 North Atlantic review of size data results

The Group decided to restrict albacore size for modeling to the range of 30 cm FL (minimum size) to 150 cm FL (maximum plus size), and to use a size-bin of 2 cm class for both North and South stocks.

All size data derived from “real” sampled frequency size distribution and /or catch-at-size composition that were examined and analyzed for North Atlantic albacore were included in Task II length frequency data prepared by Secretariat for the meeting.

According to the 10 fisheries defined for the North stock, some general remarks could be described. Several samples had a number of measured fish less than 50 fish. Some quarterly year distributions were also found to show a questionable selectivity pattern according to the cumulative frequency distribution profile mainly due to bias sampling from a selectivity point of view or to the scarce number of fish. Those quarterly size distributions were highlighted in the data table in order not to be included in the analyses. Not all size samples are available across years for the ten defined fisheries. A minimum sample size equal to or larger than 50 fish was agreed as a threshold criterion for selecting a given quarter/fleet length distribution as an informative sample. Year, quarter, fleet strata with <50 fish sampled was not selected.

As an example of the type of comments that are derived from the above remarks: for fishery 3 (FR+SP BB early, years 1948-1980) some quarterly year missing size samples were identified and skewed selectivity patterns in some quarters. This sort of variability can be identified by looking at single fishery in **Figure 3**.

3.2 South Atlantic review of size data results

As for the North stock, the Group decided to restrict albacore size for modeling to the range of 30 cm FL (minimum size) to 150 cm FL (maximum plus size), and to use a size-bin of 2 cm class for both North and South stocks.

All size data derived from “real” sampled frequency size distribution and /or catch-at-size composition that were examined and analyzed for South Atlantic albacore are included in Task II length frequency data prepared by the Secretariat for the meeting.

Four out of the eight fisheries defined in the South Atlantic stock are represented by the longline fleets from Japan and Chinese Taipei whose catch-at-size data were provided by national scientists to the Secretariat.

Catch-at-size provided by K. Uosaki beginning in 1975 to 2005, has been included in both North and South Task II data provided by the Secretariat on March 12, 2007 for the purpose of data preparation.

4. Review of available indices (N, S)

As required in preparation for Multifan-CL modeling of Atlantic albacore stocks, several CPUE time series, by year and quarter, were analyzed, presented and discussed by the Group for the following fleets:

4.1 North Atlantic

- 1) Spain baitboat recent (ESP BB recent, 1981-2005 years) by Ortiz de Zárate and Ortiz de Urbina presented in document SCRS/2007/040.
- 2) Spain troll recent (ESP TR recent, 1981-2005 years) by Ortiz de Zárate and Ortiz de Urbina (SCRS/2006/059).
- 3) France and Spain troll early years (FR+ESP TR early, 1968-1986) analyzed during the meeting by Arrizabalaga and Arregui, method and analyses is attached in the **Appendix 5**.
- 4) France and Spain baitboat early years (FR+ESP BB early) analyzed during the meeting by V. Restrepo.
- 5) Azores, Portugal baitboat (BB) analyzed during the meeting by V. Restrepo and J. Pereira. Details of the analyses and modeling area attached in **Appendix 5**.
- 6) Japanese longline (JPN LL) by K. Uosaki presented in a short Note (SCRS/2007/042) for the meeting.
- 7) Chinese Taipei longline (CH Tai LL) by S.Y. Yeh presented and provided in the meeting. Details of the analyses are attached in **Appendix 5**.

- 8) KOR+PAN LL early by V. Restrepo, C. Palma and P. Kebe included in **Appendix 5**.
- 9) Other LL by V. Restrepo, C. Palma and P. Kebe included in **Appendix 5**.
- 10) Other SURF by V. Restrepo, C. Palma and P. Kebe included in **Appendix 5**.

A summary of the diverse response variables, explanatory variables and model fit in each of the defined fleets to be used in the assessment model are presented in **Appendix 4**.

Goujon *et al.* (1996) used a GLM approach with log-normal error structure to standardize daily CPUE data reported between 1967 and 1986 by French trollers (fleet 3, index France troll fishery- FR TR early-). This database was reanalyzed by Santiago (2004) with a GLM approach. In both cases, annual estimates of standardized CPUEs were obtained. During the meeting this database (Goujon *et al.*, 1996) was reanalyzed (Arrizabalaga and Arregui, *in press*) with the aim of obtaining standardized CPUE for every year and quarter for the French troll fleet for that period (1967-1986). The positive catch in number of fish observations was analyzed with a fixed effects GLM model with a quasi distribution. Thus a new year*quarter index for the French troll fleet early years 1968-1986 was computed.

The initial plan by the Group was to specify two troll fisheries as described above for fleets 2 and 3 for troll vessels. One of the main reasons for this split was that there would be two different indices of abundance: One for French troll (1967-1986) (see **Appendix 5**) and another for Spanish troll (1981-2005) (SCRS/2007/040). The plan was to use the former for the earlier period of the troll fishery 1967-1980 and the latter for the period 1981-2005.

However, during the meeting, it became evident that the two series mentioned above showed very similar trends during the period of overlap, 1981-1986. In addition, it was pointed out that a series of standardized fishing effort for the French troll fishery in the period 1931-1975 was made available by Bard (1977).

Therefore a combined index was developed for fleets 2 and 3. This index will be used for the ensemble of French and Spanish troll fleets activity since 1930 to 2005. This new computed troll index is named “Composite TROLL CPUE for North Atlantic Albacore”. The result of the composite troll index is presented in **Figure 4**. Detailed information on analyses done by Restrepo during the meeting to compute this single troll fishery index is included in **Appendix 5**.

Other available CPUE time series in weight and number of fish were presented for the Irish pair-pelagic mid-water trawl in document SCRS/2007/041. But time series of years was short and observations on two years were missing therefore it was decided not to use these CPUE indices.

A summary of available CPUE indices for the 10 defined fisheries for the North Atlantic stock analyses is included in **Table 3** and **Figure 5**. Likewise, detailed information on model fit to available CPUE by fleets components is described in **Appendix 5**.

4.2 South Atlantic

- 1) Japanese longline (JPN LL) by K. Uosaki presented in a short Note documented (SCRS/2007/042) for the meeting which is attached in **Appendix 5**.
- 2) Chinese Taipei longline (CH Tai LL) by S.Y. Yeh presented in the meeting. Details of the analyses are attached in **Appendix 5**.
- 3) Brazil longline (BRA LL) sent to the meeting by H. Andrade. Details of the analyses are attached in **Appendix 5**.
- 4) South Africa and Namibia baitboat (RSA + Namibia BB, until 1998) by J.P. Glazer, and C.D. Smith are presented in document SCRS/2007/044.
- 5) South Africa and Namibia baitboat (RSA + Namibia BB, since 1999) by J.P. Glazer, and C.D. Smith are presented in document SCRS/2007/044.
- 6) Other surface fisheries, mainly in the North (SURF) by V. Restrepo, C. Palma and P. Kebe are included in **Appendix 5**.

- 7) Other longline fisheries (Other LL) by V. Restrepo, C. Palma and P. Kebe are included in **Appendix 5**.

The Group discussed several alternatives to estimate indices of relative abundance provided by standardization protocols of catch and effort series. One approach is to use the model's least square means (LSMeans) for the *year* (or the *year*quarter*) factor as index of abundance, under the assumption that these LSMeans represent the annual *year* (or *year-quarterly*) trend of a stock taking into account the usual imbalance in the number of observations available for the different factors. A second approach is to use model-predicted CPUE values for a given stratum (*year*, or *year*quarter*) assuming a base level for each other factor in the predicted equation. In this case the user, need to define what level should be consider base (normally the level with the main proportion of data) for each other factor. And, a third approach is to use estimated coefficients for the factor and interactions interested (*year*, *quarter*, and *year*quarter*) to calculate the additive effect of each component.

Meanwhile, analyses were done using a single set of catch and effort data from the Korean-Panama longline fisheries of albacore to evaluate differences in standardized CPUE series among the alternatives describe above. In this particular case, the estimated series were year-quarterly trends of albacore catch rates. First, the indices were exactly similar whether using the model was specified as:

$$a) \text{Log (CPUE)} = \text{Year} + \text{Quarter} + \text{Year*Quarter} + \text{delta-lognormal error}$$

$$b) \text{Log (CPUE)} = \text{YearQuarter} + \text{delta-lognormal error}$$

And in both cases standard indices were the LSMeans of the Year*Quarter (a) or YearQuarter (b) factor. A third alternative, (c) "Pred CPUE" to estimate indices used the average of the predicted CPUE from model (a) for each year-quarter stratum. Results of different estimates approaches are shown in **Figure 6**.

Not clear argument was found by the Group to favor least squares means against predicted CPUEs from the model fit or vice versa. Nevertheless a conservative *rule of thumb* can be applied for use of a regression model fit to predict response variables. That is stated by Draper and Smith (1998) such as: *unless the observed F for overall regression exceeds the chosen test percentage point by at least a factor of four, and preferably more, the regression is unlikely to be of practical value for prediction purposes*.

The Group recommended to bring these issues to the Methods Working Group for further investigation, and to use simulated data, where the true trend is known, to test the pros and cons of each alternative approach.

A summary of the available CPUE indices for the eighth defined fisheries for South Atlantic stock analyses is included in **Table 4** and **Figure 7**.

See **Appendix 4 and 5** for more details on CPUE time series analyses for the different fleets for the "Multifan-CL" Atlantic albacore fisheries components.

5. Effort data

Major Atlantic albacore fisheries catch and effort time series were analyzed by national scientists who presented standardized CPUE series for those national fleets (see **Appendix 3**). However, there are some fisheries for which no standardized series of CPUEs are provided. For this reason, Task II data (catch and effort) were prepared by the Secretariat (SCRS/2007/043, see **Appendix 3**) to estimate CPUE from these catch and effort series for those fleets.

From the time series of standardized CPUEs by year, quarter and fishery accordingly to definition in North and South stocks, fishing effort was derived by applying:

$$\text{EFFORT } y, q, \text{ fishery} = \text{CATCH } y, q, \text{ fishery} / \text{CPUE } y, q, \text{ fishery}$$

Final effort data computed for North and South Atlantic fisheries components are shown in **Tables 5 and 6** and **Figures 8 and 9**, respectively.

6. Review of tagging data (N)

No revision was conducted on the tagging data from North Atlantic tagging experiments during this meeting. Nevertheless this database has been updated with new releases and recaptures on annual basis. Several scientists have worked on the revision of the data based hold at Secretariat. A very preliminary analysis of North Atlantic albacore

using Multifan-CL model included tagging data (Garcia *et al.*, 2004) for which purpose large revision of tagging information was undertaken.

7. Basic model options (N, S)

In order to initiate modeling of both stocks a very broad a simple basic definition has been set up. Concerning the structural assumptions of albacore in the Atlantic the following assumptions were made for stocks:

Age and growth

Length at age is assumed to be normally distributed for each age class; the mean lengths at age followed a von Bertalanffy growth curve; the standard deviations of length for each age class are assumed to be a linear function of the mean length at age. The number of significant age-classes in the exploited population is assumed to be 15, being the last age-class a “plus group”. Description of growth for both North and South albacore stocks follows a von Bertalanffy model fit to age information from spine lectures (Bard, 1981).

Maturity

Vector of maturity same as the one used in VPA-2 box model: 50% mature at age-class 4 and 100% age-class 5 onwards until designated “plus group”.

Natural mortality

Natural mortality assumed to be constant for all age-class for both North and South albacore stocks ($m=0.3$)

Recruitment

According to biological knowledge and length distribution of catch from the fisheries it is assumed that the recruitment is an annual event taking place in the second quarter of the year (spring) in the northern stocks and in the forth quarter of the year (spring) in the southern stock.

North albacore modeling

A simple model with no spatial structure and including the 10 fisheries defined, with catch, effort and size samples taken on a quarterly basis for each given fishery as is described in the computation of raw data to create the required input files.

No tagging data or auxiliary information is included.

South albacore modeling

A simple model with no spatial structure and including the eight fisheries defined, with catch, effort and size samples taken on quarterly basis for each given fishery as is described in the computation of raw data to create the required input files.

No tagging data or auxiliary information is included.

8. Workplan for the intersessional period before the stock assessment

Due to time constraints during the meeting, the Group emphasized that additional work should be done to advance in the set up of input files for fitting the Multifan-CL model to both north and south stocks.

Bearing in mind the amount of time required to obtain estimates of north and south albacore populations by running this model, some preliminary estimates from the basic model definition should be done before the assessment session of July 2007.

For this purpose, the deadline of April 13, 2007 was fixed to review the data available and adopt the terms of this Report.

From this date to the scheduled July 2007 albacore assessment session, the following steps are proposed:

Continue with the inter-sessional work through the set up of internet-based or other fluent communication network in order to assure the participants' contribution and sharing of files, estimates from preliminary runs, exchange results and discuss the model constraints. There are still several issues concerning how to define the model, i.e., how to weight the various effort series in the Multifan-CL, different selectivities by fishery, evolution of catchability, etc.

9. Recommendations

It was recommended that those participants who analyzed the time series of CPUEs present the methods and results of the analyses in an SCRS document for July 2007 assessment session.

The date of April 13 has been fixed to review the data available and adopt the terms of this Report.

Explore through simulated data the effects of using the interaction term year*quarter predicted means by the model applied on the standardization process versus the year*quarter interaction term least squares means (LSmeans) estimated by the modeling process. This is a recommendation for the Methods Working Group.

10. Other matters

The Secretariat provided CATDIS data updated to the meeting. During the revision of the information several fleets' quarterly catches were identified as being incorrectly allocated. Diverse improvements were done on those fisheries and the data were reported to the Secretariat to be incorporated into new revised version of North Atlantic albacore CATDIS.

11. Adoption of the report and closure

The report was adopted. Ms. Victoria Ortiz de Zárate thanked the participants and the Secretariat for their hard and efficient work. The meeting was adjourned.

References

- BARD, F.X. 1977. Commentaires sur l'état du stock de germon (*Thunnus alalunga*) Nord Atlantique. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 6(2): 215-232.
- DRAPER, N.R. and H. Smith. 1998. Applied Regression analysis. 3 rd. Ed. "A Wiley interscience Publication. John Wiley & Sons, Inc.
- GARCÍA, D., V. Restrepo, H. Arrizabalaga, C. Palma, I. Mosqueira, V. Ortiz de Zárate. 2004. Application of MULTIFAN-CL in the stock assessment of albacore. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 56(4): 1391-1401.
- GOUJON, M., L. Antoine and D. Gascuel. 1996. Trends of abundance indices of albacore tuna (*Thunnus alalunga*) obtained by GLM fitting of French troll and baitboat catch per unit of effort data for the period 1967 to 1986. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 43: 295-300.
- ORTIZ DE ZÁRATE, V. and J.M. Ortiz de Urbina. 2007. Standardized Fishing Effort of Albacore, *Thunnus alalunga*, caught by the Spanish troll fleet in the Northeast Atlantic, 1981-2005. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 60(2): 404-414.
- SANTIAGO, J. 2004. Dinámica de la población de atún blanco (*Thunnus alalunga*, Bonaterre 1788) del Atlántico Norte. Tesis doctoral. Universidad del País Vasco, Lejona (Vizcaya). España.
- UOSAKI, K. 2007. Brief review of size data for Atlantic albacore caught by the Japanese longline fishery. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 60(2): 457-470.

RAPPORT DE LA REUNION AD HOC VISANT A L'ELABORATION DES ENTREES MULTIFAN-CL POUR L'EVALUATION DE GERMON DE 2007

(Madrid, Espagne, 12-14 mars 2007)

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

La réunion a été tenue au Secrétariat de l'ICCAT à Madrid. Mme Victoria Ortiz de Zárate, Présidente de la réunion, a souhaité la bienvenue aux participants (« le groupe ») et a procédé à l'examen de l'ordre du jour qui a été adopté (**Appendice 1**).

La liste des participants à la réunion est jointe en tant qu'**Appendice 2** et la liste des documents scientifiques présentés à la réunion en tant qu'**Appendice 3**. Au cours de la révision des documents présentés, Mme Ortiz de Zárate a fait observer que certaines informations mises à la disposition du groupe ne suivaient pas les règles minimales pour pouvoir être considérés comme document du SCRS. Mme Ortiz de Zárate a encouragé les auteurs à préparer des documents pour la session d'évaluation du mois de juillet 2007.

Les participants suivants ont assumé la tâche de rapporteur pour diverses sections du rapport : Igor Arregui, Mauricio Ortiz, Victoria Ortiz de Zárate, Carlos Palma, Victor Restrepo, Gerry Scott et Pilar Pallarés.

2. Examen des données de Tâche I (N, S)

Le Secrétariat a présenté la prise détaillée et actualisée de germon de la Tâche I³ pour la période 1950-2005. Ces données incluaient la prise nominale par pavillon, engin, zone de stock et année ainsi que les données disponibles de la Tâche II (échantillonnage et prise et effort) par rapport à la Tâche I et montrent donc la soumission des données pour les diverses flottilles de l'Atlantique Nord et Sud. D'après le plan de travail établi à la Réunion préparatoire des données pour le germon de l'Atlantique de 2006 de l'ICCAT (SCRS/2006/014), le groupe de pêcheries devait être spécifié à la présente réunion pour être modélisé avec le modèle Multifan-CL. La première étape a donc consisté à définir les pêcheries des stocks du Nord et du Sud.

On a tout d'abord examiné la tendance des séries temporelles de la prise nominale par définition des pêcheries, adoptée dans le Plan de travail pour le germon, qui se référait à 13 pêcheries dans l'Atlantique Nord et à 9 pêcheries dans l'Atlantique Sud. Le groupe a débattu du regroupement de diverses pêcheries par flottille nationale et engin, sur la base de la répartition spatio-temporelle, de la capturabilité et du schéma de sélectivité des flottilles. Le groupe a discuté des différents critères de regroupement des flottilles, conformément aux caractéristiques des flottilles observées, d'après les connaissances et l'expérience des participants. Finalement, les différentes pêcheries répondant à ces critères ont été regroupées dans une pêche donnée dont les spécifications sont présentées au **Tableau 1**.

2.1 Atlantique Nord

Les principales caractéristiques des composantes des pêcheries de l'Atlantique Nord ont été mises en évidence :

- La première composante des pêcheries (ESP BB période récente) inclut la série temporelle de prise et d'effort des canneurs espagnols de 1981 jusqu'en 2005, des chalutiers pélagiques en paire européens depuis 1989 ainsi que d'autres flottilles mineures (canneurs français) dans l'Atlantique Nord.
- La pêche la plus remarquable est la seconde composante des pêcheries (ESP-FR TR total) qui inclut les activités des flottilles de ligneurs espagnols et français. Les données disponibles dans la base de données de l'ICCAT débutent en 1950, mais des années de pêche antérieures ont été compilées d'après des documents publiés (Bard, 1977), qui faisaient remonter la série temporelle des prises des ligneurs français (depuis 1930) et espagnols (depuis 1932) à 1930, ce qui représentait alors la prise totale de germon des flottilles de ligneurs dans l'Atlantique Nord. On a ainsi obtenu la plus longue série de données sur les pêcheries aux fins des analyses du stock de germon de l'Atlantique Nord.

³ Données de la Tâche I pour le germon de l'Atlantique actualisées par le Secrétariat pour la réunion le 12 mars 2007.

- La troisième composante des pêcheries (FR+SP BB début de la période) inclut la série temporelle de prise et d'effort des canneurs espagnols et français de 1948 à 1980, représentant le début de cette pêcherie dans la zone du Golfe de Gascogne (Atlantique Nord-Est).
- La quatrième composante des pêcheries (PRT BB) représente la pêcherie de canneurs portugais aux alentours des Açores, la pêcherie de canneurs espagnols aux alentours des Iles Canaries ainsi que des canneurs espagnols dont les activités se développent parfois à l'automne dans le Golfe de Cadix (sud-ouest de la péninsule ibérique).
- Les cinquième, sixième et septième composantes des pêcheries se basent sur l'activité de la flottille palangrière japonaise dans l'Atlantique Nord depuis 1956. Les données de prise et d'effort de cette flottille ont été analysées par un scientifique national japonais et divisées en trois périodes sur la base de l'évolution de l'activité palangrière japonaise, qui est passée d'une période de ciblage du germon (de 1956 à 1969) à des prises accessoires de germon (de 1976 à 2005), avec une période de transition de 1970 à 1975. Ces données figurent dans la base de données de l'ICCAT et incluent 2004.
- La huitième composante des pêcheries représente la flottille palangrière du Taïpei chinois qui a été analysée par un scientifique du Taïpei chinois et communiquée à l'ICCAT. La série temporelle disponible remonte à 1962, le début du ciblage du germon par cette flottille palangrière, et s'étend jusqu'en 2005. On a rajouté à cette composante toutes les autres prises réalisées à l'engin de palangre déclarées à l'ICCAT à partir de 1960, ce qui regroupe les prises effectuées en tant que prises accessoires de germon par d'autres flottilles palangrières : Etats-Unis, Grenade, Trinidad et Tobago et Saint-Vincent-et-les-Grenadines.
- La neuvième composante des pêcheries (KOR+PAN+CUB) se basait sur les pêcheries palangrières développées par la Corée, le Panama et Cuba au début de l'exploitation du germon par les palangriers opérant dans l'Atlantique Nord de 1964 à 1993.
- Le dernier groupe (10^{ème} pêcherie) correspond à des pêcheries de surface mineures, y compris certaines pêcheries de canneurs (Cap-Vert, Venezuela, etc.) ou de ligneurs (Irlande, Portugal, Grenade, Saint-Vincent-et-les-Grenadines, Sainte Lucie, Etats-Unis) ainsi que d'autres prises non incluses dans les groupes précédents.

2.2 *Atlantique Sud*

Les principales caractéristiques des composantes des pêcheries de l'Atlantique Sud ont été mises en évidence :

- Les première, deuxième et troisième composantes des pêcheries dénotent l'évolution historique de l'activité de la flottille palangrière japonaise dans l'Atlantique Sud depuis 1956. Tout comme pour l'Atlantique Nord, les données de prise et d'effort de cette flottille ont été analysées par un scientifique national et divisées en trois périodes, sur la base de l'évolution de l'activité de pêche de germon à la palangre du Japon, qui est passée d'une période de ciblage du germon (de 1956 à 1969), à une période de transition de 1970 à 1975 puis à des prises accessoires de germon à partir de 1976. Ces données figurent dans la base de données de l'ICCAT et incluent 2004.
- La quatrième composante des pêcheries représente essentiellement la flottille palangrière du Taïpei chinois qui a été analysée par un scientifique du Taïpei chinois et communiquée à l'ICCAT. La série temporelle disponible remonte à 1962, le début du ciblage du germon par cette flottille palangrière, et s'étend jusqu'en 2005. On a rajouté à cette composante toutes les autres prises réalisées à l'engin de palangre déclarées à l'ICCAT à partir de 1960, ce qui regroupe les prises effectuées en tant que prises accessoires réalisées par les flottilles palangrières de la CE, la Namibie, l'Afrique du sud et les Etats-Unis ciblant d'autres espèces.
- La cinquième composante des pêcheries représente les flottilles palangrières regroupées du Brésil (flottilles nationales et affrétées opérées au Brésil). Les données ont été analysées par les chercheurs brésiliens et communiquées à l'ICCAT de 1971 à 2005.
- La sixième composante des pêcheries représente les flottilles de canneurs de la Namibie et de l'Afrique du sud pour le début de la période (1964-1998) ; les activités d'autres flottilles de canneurs battant d'autres pavillons ont été rajoutées : canneurs brésiliens, portugais, japonais, coréens et de Sainte Hélène.

- La septième composante des pêcheries correspond à la pêche de canneurs de l’Afrique du sud et de la Namibie pour la fin de la période (1999-2005) ainsi que d’autres pêcheries mineures de canneurs (Brésil, France, Portugal, Japon, Corée et Sainte Hélène).
- La huitième composante des pêcheries correspond aux pêcheries de surface, autres que les pêcheries de canneurs.

2.3 Stratification temporelle des captures : strates temporelles trimestrielles

Aux fins des analyses de la prise des stocks de germon du Nord et du Sud, deux sources de données ont été actualisées par le Secrétariat : la Tâche I et le catalogue CATDIS⁴ des prises annuelles totales en poids (t) par pavillon et engin, par strate trimestrielle par année. Cette stratification temporelle a été décidée pour la modélisation des deux stocks de germon du Nord et du Sud.

Pour la validation de la prise annuelle par engin et pavillon, d’après les deux sources d’information, les données de la Tâche I et de CATDIS ont été comparées. Il a été noté que les descriptions des engins dans CATDIS sont moins nombreuses pour les pêcheries de surface (BB, TR et OTHER), avec pour corollaire le classement des chaluts pélagiques en paire et des filets maillants dans la catégorie OTHER, mais que la stratification trimestrielle est disponible, ce qui n’est pas le cas avec la Tâche I qui ne comporte que la prise annuelle plus détaillée en termes d’engins par pavillon. Après avoir comparé la prise annuelle totale entre les deux sources d’informations, la proportion temporelle (% par trimestre) de CATDIS par engin a été appliquée à la même prise annuelle par engin compilée avec les données de la Tâche I. La prise par engin désagrégée par trimestre a ensuite été calculée pour chaque année enregistrée.

Lors de l’examen des données (CATDIS), on a constaté que certaines prises par trimestre ont été classées de façon erronée dans des pêcheries de surface : ainsi, la ligne traînante espagnole, la canne espagnole et les chaluts pélagiques en paire français et irlandais n’opèrent qu’au printemps, en été et à l’automne mais pas en hiver (trimestre 1). Ces prises ont été assignées aux trimestres réels en appliquant la proportion de la prise trimestrielle assignée de la façon pertinente par année.

En conséquence, les corrections ci-après ont été apportées à certaines séries temporelles des pêcheries incluses dans CATDIS. Pour la flottille de ligneurs espagnols du début de la période (1950-1976), les proportions appliquées étaient 0,1 et 0,9 respectivement, sur la base des proportions trimestrielles observées de la flottille de ligneurs espagnols les années suivantes (1975-1985). De la même manière, pour la flottille de canneurs espagnols, la prise trimestrielle distribuée de façon incorrecte a été assignée en appliquant les proportions de 20 % et 80 % pour les troisième et quatrième trimestres observés de 1975 à 1985.

D’après les analyses des données de 1953-1991 effectuées durant la réunion, la distribution moyenne des prises des ligneurs (TR) par trimestre était de 19% pour le trimestre 2, 75 % pour le trimestre 3 et 6% pour le trimestre 4. Ces pourcentages ont donc été appliqués afin de distribuer les captures annuelles de la prise réalisée par les ligneurs français de 1930 à 1949. Les prises françaises correspondant à « engin non classifié » pour 1953-1956 ont également été assignées à la ligne traînante (TR), conformément à la décision du groupe.

La prochaine étape a consisté à résoudre le regroupement des filets maillants (GN) et des chaluts pélagiques en paire (TW) inclus dans la catégorie Autres (OTH) de CATDIS. A la réunion, la prise nominale trimestrielle des flottilles irlandaises de GN et de TW a été incorporée aux données informatives de CATDIS. Ces données comparées ont donc été incluses dans les composantes des pêcheries.

Des proportions trimestrielles observées pour les flottilles regroupées de GN et de TW (OTHER) dans les prises de CATDIS, correspondant à la France, l’Irlande et le Royaume-Uni, ont été corrigées en soustrayant la prise trimestrielle irlandaise pour les engins GN et TW. La prise restante correspondait donc à la flottille française de GN et TW (OTHER), ventilée par trimestre.

La prochaine étape visait à calculer la proportion trimestrielle de la prise restante de la France (OTHER). La prise totale des captures regroupées (CATDIS) était égale à la prise de GN et de TW annuelle rajoutée, enregistrée dans les données de la Tâche I. Ainsi, les proportions trimestrielles observées ont été appliquées aux prises annuelles de GN et de TW dans la Tâche I. D’autres flottilles, qui ont réalisé des prises moindres (Etats-Unis), n’ont pas fait l’objet d’un nouvel examen.

⁴ Catalogue CATDIS pour le germon actualisé par le Secrétariat pour la réunion le 12 mars 2007.

Ainsi, la prise de l'Atlantique Nord, par trimestre, par pêcherie définie, est représentée à la **Figure 1** et la **Figure 2** illustre la prise de l'Atlantique Sud, par trimestre, par pêcherie définie, aux fins de l'analyse Multifan-CL.

3. Examen des données de tailles (N, S)

Les échantillons de taille observés, associés à une prise donnée, constituent des informations d'entrée supplémentaires pour le modèle Multifan-CL.

Le groupe a étudié le catalogue récapitulatif des données disponibles de la Tâche II (composition par taille) compilé par le Secrétariat. On a élaboré un graphique représentant l'information totale de tailles pour les pêcheries composées disponibles selon les pêcheries définies préalablement, par année et trimestre, commençant en 1957 pour l'Atlantique Nord et en 1956 pour l'Atlantique Sud (**Tableau 2**). Sur ces graphiques respectifs, les années qui apparaissent en ombré noir indiquent la disponibilité d'informations sur les tailles (des échantillons de taille ou la composition de prise par taille) pour le stock du Nord et le nombre de poissons échantillonnés pour le stock du Sud.

Cependant, ce type d'information requise (composition de taille de l'échantillon) n'est pas toujours disponible dans la base de données de l'ICCAT. Un volume considérable d'informations de tailles sur le germon, disponibles dans la base de données de l'ICCAT, est la prise par taille (taille observée extrapolée aux prises nominales de la Tâche I) avec les substitutions spatio-temporelles inhérentes. En outre, les programmes d'échantillonnage historiques de l'ICCAT (concernant notamment les flottilles palangrières de la Corée, du Panama, du Taïpei chinois et du Japon) ont un décalage temporel de 3 mois environ, entre le moment de la capture et l'échantillonnage au port correspondant. Pour ces jeux de données spécifiques, une estimation des échantillons de tailles observés a été obtenue par intervalles de classes de tailles de 2 cm pour la gamme de tailles de 30 à 150 cm à l'aide des approximations suivantes :

- a) Réduire la composition de prise par taille à une structure d'échantillonnage de tailles équivalente, en utilisant une estimation (ou l'adoption) d'un ratio de couverture d'échantillonnage :

- Années avec un total de poissons échantillonnés connu (par pavillon/engin): ratios estimés CE-Espagne (BB, TROL): 1984-2005
- Années avec un nombre de poissons échantillonnés inconnu (par pavillon/engin): ratios adoptés

CE-Espagne, BB (avant 1984):	couverture d'échantillonnage de 1% adoptée (moyenne 1984-2005)
CE-Espagne, TROL (avant 1984):	couverture d'échantillonnage de 2% adoptée (moyenne 1984-2005)
CE-France, GILL (1989-2001):	couverture d'échantillonnage de 2% adoptée (moyenne 1989-1991)
CE-France, MWT (1989-2005):	couverture d'échantillonnage de 3% adoptée (moyenne 1989-1990)
CE-Irlande, GILL (1996-1999):	couverture d'échantillonnage de 1% adoptée (ratio de 1999)

- b) Avancer de 3 mois les programmes d'échantillonnage au port de l'ICCAT (par ex : l'échantillonnage du trimestre 3 correspond aux prises réalisées au trimestre 2):

LL Taïpei chinois (1974-1989)
 LL Cuba (1986)
 LL Japon (1986)

Compte tenu de la difficulté à obtenir la composition par taille par zone et trimestre pour certaines pêcheries palangrières dans l'Atlantique, ces données ont été analysées par un scientifique national et la procédure appliquée a été documentée. C'est le cas de la prise par taille de la palangre japonaise, élaborée en utilisant les trimestres et la zone d'échantillonnage ICCAT comme strate spatio-temporelle pour la période 1965-2004, documentée par Uosaki (SCRS/2006/111). Son document inclut une procédure visant au développement de la prise par taille, en ce qui concerne notamment le degré de substitution nécessaire dans l'estimation pour la période 1992-2004. Uosaki donne des informations complémentaires relatives au pourcentage de substitution en termes de prise numérique pour 1992-1994 (10%), lequel s'est accru de 50% à 100% environ ces trois dernières années pour le stock du Nord.

Pour le stock du Sud, le pourcentage de substitution s'élevait à plus de 50% pour 11 des 13 années et des pourcentages de substitution de 100% ont été constatés pour 5 des 13 années. En se basant sur cette méthode, Uosaki a présenté la répartition temporelle des données de taille par intervalles de classes de tailles de 1 cm pour la pêcherie palangrière japonaise de 1975 à 2004 à cette réunion.

3.1 Examen des résultats des données de taille pour l'Atlantique Nord

Aux fins de la modélisation, le groupe a décidé de limiter la taille du germon de la gamme de 30 cm FL (taille minimum) à 150 cm FL (taille maximum plus) et d'utiliser un intervalle de classes de tailles de 2 cm à la fois pour les stocks du Nord et du Sud.

Toutes les données de taille calculées d'après la distribution de fréquences de tailles "réelles" échantillonnées et/ou de la composition de prise par taille, examinées et analysées pour le germon de l'Atlantique Nord, ont été incluses dans les données de fréquences de tailles de la Tâche II préparées par le Secrétariat pour la réunion.

Des remarques générales pourraient être formulées s'agissant des 10 pêcheries définies pour le stock du Nord. Plusieurs échantillons avaient un nombre de poissons mesurés inférieurs à 50 spécimens. De même, certaines répartitions par année trimestriellement présentaient un schéma de sélectivité douteux, d'après le profil de distribution cumulée des fréquences, principalement dû à un échantillonnage biaisé d'un point de vue de la sélectivité ou du faible nombre de poissons. Ces distributions de tailles par trimestre ont été mises en évidence dans le tableau de données afin de ne pas les inclure dans les analyses. Tous les échantillons de tailles ne sont pas disponibles pour toutes les années pour les 10 pêcheries définies. Il a décidé qu'une taille minimale d'échantillons, égale ou supérieure à 50 poissons, était un critère seuil pour sélectionner une distribution spécifique de trimestre/taille de la flottille en tant qu'échantillon informatif. La strate d'année, de trimestre, de flottille avec <50 poissons échantillonnés n'a pas été sélectionnée.

A titre d'exemple de type de commentaires formulés d'après les remarques ci-dessus : pour la pêcherie 3 (FR+SP BB début de la période, 1948-1980), on a identifié certains échantillons de tailles par année trimestriellement manquants ainsi que des schémas de sélectivité asymétriques pour certains trimestres. Cette sorte de variabilité peut être identifiée en examinant seulement la pêcherie de la **Figure 3**.

3.2 Examen des résultats des données de taille pour l'Atlantique sud

Tout comme pour le stock du Nord, aux fins de la modélisation, le groupe a décidé de limiter la taille du germon de la gamme de 30 cm FL (taille minimum) à 150 cm FL (taille maximum plus) et d'utiliser un intervalle de classes de tailles de 2 cm à la fois pour les stocks du Nord et du Sud.

Toutes les données de taille calculées d'après la distribution de fréquences de tailles "réelles" échantillonnées et/ou de la composition de prise par taille, examinées et analysées pour le germon de l'Atlantique Sud, ont été incluses dans les données de fréquences de tailles de la Tâche II préparées par le Secrétariat pour la réunion.

Quatre des huit pêcheries définies dans le stock de l'Atlantique Sud sont représentées par les flottilles palangrières du Japon et du Taïpei chinois dont les données de prise par taille ont été transmises au Secrétariat par les scientifiques nationaux.

Le 12 mars, le Secrétariat a inclus la prise par taille soumise par K. Uosaki (de 1975 à 2005) dans les données de la Tâche II du Nord et du Sud aux fins de la préparation des données.

4. Examen des indices disponibles (N, S)

Comme cela était requis pour préparer la modélisation des stocks de germon de l'Atlantique avec Multifan-CL, plusieurs séries temporelles de CPUE, par année et trimestre, ont été analysées, présentées et discutées par le groupe en ce qui concerne les flottilles suivantes:

4.1 Atlantique Nord

1. Canneurs espagnols, période récente, (ESP BB période récente, 1981-2005) par Ortiz de Zárate et Ortiz de Urbina, présenté dans le document SCRS/2007/040.
2. Ligneurs espagnols, période récente, (ESP TR période récente, 1981-2005) par Ortiz de Zárate et Ortiz de Urbina, présenté dans le document SCRS/2006/059.
3. Ligneurs français et espagnols, début période, (FR+ESP TR début période, 1968-1986), analysé pendant la réunion par Arrizabalaga et Arregui. La méthode et les analyses sont jointes en tant qu'**Appendice 5**.

4. Canneurs français et espagnols, début période, (FR+ESP BB début période), analysé pendant la réunion par V. Restrepo.
5. Canneurs des Açores, Portugal (BB), analysé pendant la réunion par V. Restrepo et J. Pereira. Les détails des analyses et la zone de modélisation sont joints en tant qu'**Appendice 5**.
6. Palangre japonaise (JPN LL) par K. Uosaki, présenté dans une brève note (SCRS/2007/042) pour la réunion.
7. Palangre Taïpei chinois (CH Tai LL) par S.Y. Yeh, présenté et soumis à la réunion. Les détails des analyses sont joints en tant qu'**Appendice 5**.
8. KOR+PAN LL, début période, par V. Restrepo, C. Palma et P. Kebe, joint en tant qu'**Appendice 5**.
9. Autres LL par V. Restrepo, C. Palma et P. Kebe, joint en tant qu'**Appendice 5**.
10. Autres SURF par V. Restrepo, C. Palma et P. Kebe, joint en tant qu'**Appendice 5**.

L'**Appendice 4** présente un récapitulatif des diverses variables de réponse, des variables explicatives et de l'ajustement du modèle pour chaque flottille définie, à utiliser dans le modèle d'évaluation.

Goujon *et al.* (1996) ont utilisé une approche GLM avec une structure d'erreur log-normale afin de standardiser les données de CPUE quotidiennes déclarées entre 1967 et 1986 par les ligneurs français (flottille 3, indice de la pêche de ligneurs français - FR TR début période). Cette base de données a été ré-analysée par Santiago (2004) avec une approche GLM. Des estimations annuelles des CPUE standardisées ont été obtenues dans les deux cas. Pendant la réunion, cette base de données (Goujon *et al.*, 1996) a une nouvelle fois été analysée (Arrizabalaga et Arregui, *sous presse*) en vue d'obtenir la CPUE standardisée pour chaque année et trimestre, pour la flottille de ligneurs français pour la période 1967-1986. Les observations de la prise numérique positive de poissons ont été analysées avec un modèle GLM à effets fixes et une distribution de quasi vraisemblance. Un nouvel indice année*trimestre a ainsi été calculé pour le flottille de ligneurs français pour la début de la période (1968-1986).

L'objectif initial du groupe visait à spécifier deux pêcheries de ligneurs, tel que décrit précédemment pour les flottilles 2 et 3 de ligneurs. L'une des principales raisons à cette séparation était qu'il y aurait deux indices d'abondance différents : un pour les ligneurs français (1967-1986) (*cf.* **Appendice 5**) et un autre pour les ligneurs espagnols (1981-2005) (SCRS/2007/040). L'objectif consistait à utiliser le premier pour le début de la période de la pêche de ligneurs (1967-1980) et le dernier pour la période 1981-2005.

Toutefois, au cours de la réunion, il est devenu patent que les deux séries susmentionnées dégageaient des tendances très similaires pendant la période de chevauchement, 1981-1986. Par ailleurs, il a été signalé que Bard (1977) avait soumis une série d'effort de pêche standardisé pour la pêche de ligneurs français de la période 1931-1975.

Par conséquent, un indice composé a été élaboré pour les flottilles 2 et 3. Cet indice sera utilisé pour l'ensemble des activités des flottilles de ligneurs français et espagnols de 1930 à 2005. Ce nouvel indice calculé des ligneurs est dénommé « CPUE composée des ligneurs pour le germon de l'Atlantique Nord ». La **Figure 4** présente le résultat de l'indice composé des ligneurs. L'**Appendice 5** fait état des informations détaillées relatives aux analyses réalisées par V. Restrepo durant la réunion afin de calculer cet unique indice des pêcheries de ligneurs.

Le document SCRS/2007/041 présente d'autres séries temporelles disponibles de CPUE en poids et nombre de poissons pour la pêche irlandaise de chaluts pélagiques en paires. Toutefois, la série temporelle était courte et les observations portant sur deux années étaient manquantes ; il a donc été décidé de ne pas utiliser cet indice de CPUE.

Le **Tableau 3** et la **Figure 5** présentent un récapitulatif des indices disponibles de CPUE pour les 10 pêcheries définies aux fins des analyses du stock de l'Atlantique Nord. L'**Appendice 5** donne également des informations détaillées sur l'ajustement du modèle à la CPUE disponible par composante des flottilles.

4.2 Atlantique Sud

1. Palangre japonaise (JPN LL) par K. Uosaki, présenté dans une brève note documentée (SCRS/2007/042) pour la réunion, jointe en tant qu'**Appendice 5**.

2. Palangre Taïpei chinois (CH Tai LL) par S.Y. Yeh, présenté à la réunion. Les détails des analyses sont joints en tant qu'**Appendice 5**.
3. Palangre brésilienne (BRA LL), envoyé à la réunion par H. Andrade. Les détails des analyses sont joints en tant qu'**Appendice 5**.
4. Canne Afrique du Sud et Namibie (RSA + Namibia BB, jusqu'en 1998) par Glazer, J.P. et C.D. Smith, présenté dans le document SCRS/2007/044.
5. Canne Afrique du Sud et Namibie (RSA + Namibia BB, depuis 1999) par Glazer, J.P. et C.D. Smith, présenté dans le document SCRS/2007/044.
6. Autres pêcheries de surface essentiellement dans le Nord (SURF) par V. Restrepo, C. Palma et P. Kebe, joint en tant qu'**Appendice 5**.
7. Autres pêcheries palangrières (Autres LL) par V. Restrepo, C. Palma et P. Kebe, joint en tant qu'**Appendice 5**.

Le groupe a discuté de diverses alternatives pour estimer les indices de l'abondance relative, fournis par les protocoles de standardisation des séries de prise et d'effort. Une des approches consiste à utiliser la moyenne des moindres carrés (LSMeans) du modèle pour le facteur *année* (ou *année*trimestre*) comme indice d'abondance, en se basant sur le postulat que cette moyenne des moindres carrés représente la tendance annuelle de l'*année* (ou *année-trimestrielle*) d'un stock, en tenant compte du déséquilibre habituel existant dans le nombre d'observations disponibles pour les différents facteurs. La seconde approche est d'utiliser les valeurs de CPUE prévues par le modèle pour une strate donnée (*année* ou *année*trimestre*) en postulant un niveau de base pour tous les autres facteurs de l'équation prévue. Dans ce cas, l'utilisateur doit définir quel niveau doit être considéré comme niveau de base (généralement le niveau avec la plus grande proportion de données) pour tous les autres facteurs. Finalement, la troisième approche vise à utiliser les coefficients estimés pour le facteur et les interactions concernées (*année*, *trimestre* et *année*trimestre*) pour calculer l'effet additionnel de chaque composante.

Dans le même temps, des analyses ont été réalisées à l'aide d'un seul jeu de données de prise et d'effort des pêcheries palangrières de germon de Corée-Panama en vue d'évaluer les différences dans les séries de la CPUE standardisée entre les alternatives décrites ci-dessus. Dans ce cas particulier, les séries estimées étaient les tendances par année trimestriellement des taux de capture de germon. Tout d'abord, les indices étaient exactement similaires lorsque le modèle était spécifié comme suit :

- a) Valeur logarithmique (CPUE) = Année + Trimestre + Année*Trimestre + erreur delta-lognormale
- b) Valeur logarithmique (CPUE) = AnnéeTrimestre + erreur delta-lognormale

Dans les deux cas, les indices standard étaient la moyenne des moindres carrés du facteur Année*Trimestre (a) ou AnnéeTrimestre (b). Une troisième alternative, c) "Pred CPUE" visant à estimer les indices, utilisait la moyenne de la CPUE prévue du modèle (a) pour chaque strate année-trimestre. Les résultats des différentes approches des estimations sont présentés à la **Figure 6**.

Le groupe n'a trouvé aucun argument précis pour préférer la moyenne des moindres carrés à la CPUE prévue de l'ajustement du modèle ou *vice versa*. Toutefois, une règle générale prudente peut être appliquée pour l'utilisation d'un ajustement du modèle de régression en vue de prévoir les variables de réponse. Cela est décrit par Draper et Smith (1998) comme: *sauf si la valeur F observée pour toute la régression est 4 fois supérieure, au moins, et de préférence plus, au point de pourcentage du test choisi, il est peu probable que la régression soit une valeur pratique aux fins de prévision.*

Le groupe a recommandé de soumettre ces questions au Groupe de travail sur les méthodes aux fins de recherche et d'utiliser des données simulées, où la tendance réelle est connue afin de tester les avantages et les inconvénients de chaque approche alternative.

Le **Tableau 4** et la **Figure 7** présentent un résumé des indices disponibles de CPUE pour les huit pêcheries définies aux fins des analyses du stock de l'Atlantique Sud.

Veuillez vous reporter à l'**Appendice 4** et **5** pour plus de détails sur les analyses des séries temporelles de CPUE concernant les différentes flottilles pour les composantes des pêcheries du germon de l'Atlantique pour "Multifan-CL".

5. Données d'effort

La plupart des séries temporelles de prise et d'effort des pêcheries de germon de l'Atlantique ont été analysées par les scientifiques nationaux qui ont présenté des séries de CPUE standardisée pour ces flottilles nationales (cf. **Appendice 3**). Certaines pêcheries ne disposent toutefois pas de séries de CPUE standardisée. C'est pourquoi, les données de la Tâche II (prise et effort) ont été préparées par le Secrétariat (SCRS/2007/043, cf. **Appendice 3**) en vue d'estimer la CPUE des séries de prise et effort de ces flottilles.

A partir des séries temporelles de la CPUE standardisée par année, trimestre et pêcherie, conformément à la définition des stocks du Nord et du Sud, l'effort de pêche a été calculé en appliquant :

$$\text{EFFORT } a, t, \text{ pêcherie} = \text{PRISE } a, t, \text{ pêcherie} / \text{CPUE } a, t, \text{ pêcherie}$$

Les **Tableaux 5** et **6** et les **Figures 8** et **9**, respectivement, présentent les données d'effort finales pour les composantes des pêcheries de l'Atlantique Nord et Sud.

6. Examen des données de marquage (N)

Pendant cette réunion, on n'a procédé à aucune révision des données de marquage issues d'expériences de marquage dans l'Atlantique Nord. Néanmoins, cette base de données a été actualisée à l'aide de nouvelles informations obtenues des remises à l'eau et des récupérations annuelles. Plusieurs scientifiques ont travaillé à la révision de la base de données maintenue au Secrétariat. Une analyse très préliminaire du germon de l'Atlantique Nord, réalisée avec le modèle Multifan-CL, incluait des données de marquage (Garcia *et al.*, 2004), pour laquelle une révision extensive des informations de marquage a été entreprise.

7. Options de base du modèle (N, S)

Dans le but de commencer une modélisation des deux stocks, on a élaboré une définition de base, simple et très générale. En ce qui concerne les postulats sur la structure du germon dans l'Atlantique, les postulats suivants ont été formulés pour les stocks :

Age et croissance

Il est postulé que la taille par âge suit une distribution normale pour chaque classe d'âge, que la taille par âge moyenne suit une courbe de croissance de von Bertalanffy et que les dérivations standard de la taille pour chaque classe d'âge sont une fonction linéaire de la taille par âge moyenne. Le nombre de classes d'âge significatives de la population exploitée est supposé être 15, la dernière classe d'âge constituant le « groupe plus ». La description de la croissance pour les stocks de germon du Nord et du Sud suit un ajustement du modèle de von Bertalanffy à l'information de l'âge d'après la lecture des épines (Bard, 1981).

Maturité

Le vecteur de maturité est le même que celui utilisé dans le modèle VPA-2 box: maturité de 50% à la classe d'âge 4 et de 100% à la classe d'âge 5 et au-delà, désignée « groupe plus ».

Mortalité naturelle

Il est postulé que la mortalité naturelle est constante pour toutes les classes d'âge pour les stocks de germon du Nord et du Sud ($m=0.3$)

Recrutement

D'après les connaissances biologiques et la distribution par taille de la prise des pêcheries, il est postulé que le recrutement est annuel, ayant lieu au second trimestre de l'année (printemps) dans les stocks du Nord et au quatrième trimestre de l'année (printemps) dans le stock du Sud.

Modélisation du germon du nord

Il s'agit d'un modèle simple sans structure spatiale qui inclut les 10 pêcheries définies. La prise, l'effort et les échantillons de tailles sont prélevés tous les trimestres pour chaque pêcherie donnée, tel que décrit dans le calcul des données brutes pour créer les fichiers d'entrée requis.

Aucune donnée de marquage ni d'information auxiliaire n'est incluse.

Modélisation du germon du sud

Il s'agit d'un modèle simple sans structure spatiale qui inclut les 8 pêcheries définies. La prise, l'effort et les échantillons de tailles sont prélevés tous les trimestres pour chaque pêcherie donnée, tel que décrit dans le calcul des données brutes pour créer les fichiers d'entrée requis.

Aucune donnée de marquage ni d'information auxiliaire n'est incluse.

8. Plan de travail pour la période intersession avant l'évaluation des stocks

En raison de contraintes temporelles durant la réunion, le groupe a souligné qu'il était nécessaire de mener des travaux additionnels afin de progresser dans la création de fichiers d'entrée pour l'ajustement du modèle Multifan-CL aux stocks du Nord et du Sud.

Compte tenu du temps nécessaire pour obtenir des estimations des populations de germon du Nord et du Sud en procédant au passage de ce modèle, des estimations préliminaires de la définition de base du modèle doivent être réalisées avant la session d'évaluation du mois de juillet 2007.

A cet effet, la date limite de révision des données disponibles et d'adoption des termes du présent rapport est fixée au 13 avril.

A partir de cette date et jusqu'à la session d'évaluation du germon prévue au mois de juillet 2007, les étapes suivantes sont proposées :

Poursuivre les travaux intersessions par l'établissement d'un réseau basé sur Internet ou de tout autre réseau de communication facile afin de garantir la contribution des participants et le partage des fichiers, des estimations préliminaires des passages, l'échange des résultats et la discussion sur les contraintes du modèle. Plusieurs autres questions relatives au mode de définition du modèle sont en instance et notamment comment pondérer les diverses séries d'effort dans MULTIFAN-CL, les différentes sélectivités par pêcherie, l'évolution de la capturabilité etc.

9. Recommandations

Il a été recommandé que les participants ayant analysé les séries temporelles de CPUE présentent les méthodes et les résultats des analyses dans un document SCRS à la prochaine session d'évaluation au mois de juillet 2007.

La date limite pour la révision des données disponibles et l'adoption des termes du présent rapport est fixée au 13 avril.

Etudier au moyen de données simulées quels sont les effets de l'utilisation de la moyenne prévue du terme d'interaction année*trimestre obtenue par le modèle appliqué au processus de standardisation par rapport à la moyenne des moindres carrés (LSmeans) du terme d'interaction année*trimestre estimée par le processus de modélisation. Il s'agit d'une recommandation à l'intention du Groupe de travail sur les méthodes

10. Autres questions

Le Secrétariat a soumis les données actualisées de CATDIS à la réunion. Durant la révision de celles-ci, les prises trimestrielles de plusieurs flottilles ont été identifiées comme assignées de façon erronée. Diverses améliorations ont été apportées à ces pêcheries et les données ont été communiquées au Secrétariat aux fins d'inclusion dans une nouvelle version révisée des données CATDIS pour le germon de l'Atlantique Nord.

11. Adoption du rapport et clôture

Le rapport a été adopté. Mme Victoria Ortiz de Zárate a remercié les participants et le Secrétariat pour tout le travail réalisé. La réunion a été levée.

Références

- BARD, F.X. 1977. Commentaires sur l'état du stock de germon (*Thunnus alalunga*) Nord Atlantique. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 6(2): 215-232.
- DRAPER, N.R. and H. Smith. 1998. Applied Regression analysis. 3 rd. Ed. "A Wiley interscience Publication. John Wiley & Sons, Inc.
- GARCÍA, D., V. Restrepo, H. Arrizabalaga, C. Palma, I. Mosqueira, V. Ortiz de Zárate. 2004. Application of MULTIFAN-CL in the stock assessment of albacore. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 56(4): 1391-1401.
- GOUJON, M., L. Antoine and D. Gascuel. 1996. Trends of abundance indices of albacore tuna (*Thunnus alalunga*) obtained by GLM fitting of French troll and baitboat catch per unit of effort data for the period 1967 to 1986. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 43: 295-300.
- ORTIZ DE ZÁRATE, V. and J.M. Ortiz de Urbina. 2007. Standardized Fishing Effort of Albacore, *Thunnus alalunga*, caught by the Spanish troll fleet in the Northeast Atlantic, 1981-2005. Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 60(2): 404-414.
- SANTIAGO, J. 2004. Dinámica de la población de atún blanco (*Thunnus alalunga*, Bonaterre 1788) del Atlántico Norte. Tesis doctoral. Universidad del País Vasco, Lejona (Vizcaya). España.
- UOSAKI, K. 2007. Brief review of size data for Atlantic albacore caught by the Japanese longline fishery. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 60(2): 457-470.

**INFORME DE LA REUNIÓN AD HOC PARA PREPARAR LAS ENTRADAS DE MULTIFAN
CL PARA LA EVALUACIÓN DE ATÚN BLANCO DE 2007**
(Madrid, España, 12-14 de marzo de, 2007)

1. Apertura, adopción del orden del día y disposiciones para la reunión

La reunión se celebró en la Secretaría de ICCAT, en Madrid, la Sra. Victoria Ortiz de Zárate, presidenta de la reunión, dio la bienvenida a los participantes (el Grupo) y procedió a revisar el orden del día, que fue adoptado (**Apéndice 1**).

La lista de participantes se adjunta como **Apéndice 2** y la lista de documentos científicos que se presentaron a la reunión se adjunta como **Apéndice 3**. Al proceder a examinar los documentos presentados, la Sra. Ortiz de Zárate constató que había información disponible para el grupo que no cumplía las normas mínimas para ser considerados documentos del SCRS. La Sra. Ortiz de Zárate instó a los autores a preparar documentos para la sesión de evaluación de julio de 2007.

Los siguientes participantes ejercieron funciones de relatores de las diferentes secciones del informe: Igor Arregui, Mauricio Ortiz, Victoria Ortiz de Zárate, Carlos Palma, Victor Restrepo, Gerry Scott y Pilar Pallarés.

2. Examen de los datos de la Tarea I (N, S)

La Secretaría presentó la actualización de las capturas de atún blanco detalladas de la Tarea I⁵ para el periodo 1950-2005. Los datos incluían la captura nominal por pabellón, arte, zona de stock y años, así como los datos disponibles de la Tarea II (muestreo de talla y captura y esfuerzo) relacionados con la Tarea I, mostrando así la comunicación de datos de las diferentes flotas del Atlántico norte y del Atlántico sur. De conformidad con el plan de trabajo establecido en la Reunión ICCAT de preparación de datos para el atún blanco del Atlántico de 2006 (SCRS/2006/014), durante esta reunión tendría que especificarse el grupo de pesquerías que se tiene que modelar con el modelo Multifan-CL. Por tanto, el primer paso que se dio fue definir las pesquerías para los stocks del Norte y del Sur.

En primer lugar, se examinó la tendencia de la serie temporal de la captura nominal para las pesquerías cuya definición se adoptó en el Plan de trabajo del atún blanco, que se refería a 13 pesquerías en el Atlántico norte y 9 pesquerías en el Atlántico sur. El Grupo debatió la agrupación de diversas pesquerías por flota nacional y arte basada en la distribución espaciotemporal, la capturabilidad y el patrón de selectividad de las flotas. Asimismo, también discutió diferentes criterios para la agrupación de las flotas de conformidad con las características de la información de la flota observada, basándose en el conocimiento experto de los participantes. Finalmente, las pesquerías diferentes que coincidían en función de estos criterios se agruparon en una pesquería definida determinada cuyas especificaciones se muestran en la **Tabla 1**.

2.1 Atlántico norte

Se resaltaron los principales rasgos de los componentes de las pesquerías en el Atlántico norte:

- El primer componente de la pesquería (ESP BB reciente) incluye series temporales de captura y esfuerzo de la flota de cebo vivo española desde 1981 hasta 2005 y los arrastreros epipelágicos en pareja europeos desde 1989 así como otras flotas menores (cebo vivo de Francia) en el Atlántico norte.
- La pesquería más notable es el segundo componente de la pesquería (ESP-FR TR total), que incluye la actividad de la flota de curricán de Francia y España. Los datos disponibles de la base de datos de ICCAT comienzan en 1950, sin embargo se recopilaron datos de años pesqueros anteriores a partir de documentos publicados (Bard, 1977) que ampliaban la serie temporal de las capturas de curricán de Francia (desde 1930) y de España (desde 1932) remontándose hasta 1930, y que suponían en ese momento la captura total de atún blanco en el Atlántico norte explotada por las flotas de curricán. El resultado supone la serie de datos sobre pesquerías más larga de la que se dispone para el análisis del stock de atún blanco del Atlántico norte.

⁵ Datos de la Tarea I para el atún blanco del Atlántico actualizados por la Secretaría para la reunión del 12 de marzo de 2007.

- El tercer componente de la pesquería (FR+SP BB temprana) incluye la serie temporal de captura y esfuerzo de la flota de cebo vivo francesa y española desde 1948 hasta 1980, lo que supone el inicio de la pesquería en la zona del Golfo de Vizcaya (Atlántico nororiental).
- El cuarto componente de la pesquería (PRT BB) está representado por la pesquería portuguesa de cebo vivo en torno a las Islas Azores, así como por la pesquería de cebo vivo en torno a las Islas Canarias y los barcos de cebo vivo españoles cuya actividad se desarrolla ocasionalmente durante el otoño en la zona del Golfo de Cádiz (Península Ibérica suroccidental).
- Los componentes quinto, sexto y séptimo de la pesquería se basan en la actividad de la flota palangrera japonesa en el océano Atlántico norte desde 1956. Los datos de captura y esfuerzo de esta flota han sido analizados por un científico nacional japonés y se han dividido en tres periodos basados en la evolución de la actividad de la flota palangrera japonesa, que pasó de un periodo en el que dirigía su actividad al atún blanco (años 1956-1969), a un tercer periodo en que pescaba esta especie como captura fortuita (1976-2005) atravesando un segundo periodo de transición de 1970 a 1975. Estos datos están incluidos en la base de datos de ICCAT y abarcan hasta 2004.
- El octavo componente de la pesquería está representado por la flota palangrera de Taipei Chino, cuyos datos también fueron analizados por un científico de Taipei Chino y comunicados a ICCAT. La serie temporal disponible se remonta al principio de la actividad de esta flota palangrera que se ha dirigido al atún blanco desde 1962 hasta 2005. A este componente se añadieron todas las demás capturas de palangre comunicadas a ICCAT desde 1960, cuyas capturas agregadas representan la captura no dirigida de atún blanco por otras flotas de palangre, entre ellas la flota palangrera de Estados Unidos y las flotas de Granada, Trinidad y Tobago y San Vicente y las Granadinas.
- El noveno componente de la pesquería (KOR+PAN+CUB) se basaba en las pesquerías de palangre desarrolladas por Corea, Panamá y Cuba a comienzos de la explotación del atún blanco por parte de los palangreros que operaban en el océano Atlántico norte desde 1964 hasta 1993.
- El último grupo (décima pesquería) se corresponde con pesquerías de superficie menores, lo que incluye algunas pesquerías de cebo vivo (Cabo Verde, Venezuela, etc.) o curricán (Irlanda, Portugal, Granada, San Vicente y las Granadinas, Santa Lucía, Estados Unidos) y otras capturas no incluidas en los grupos anteriores.

2.2 Atlántico sur

Se resaltaron los principales rasgos de los componentes de las pesquerías en el Atlántico sur.

- El primer, segundo y tercer componente de la pesquería denotan la evolución histórica de la actividad de la flota palangrera japonesa en el océano Atlántico sur desde 1956. Al igual que sucedía en el Norte, los datos de captura y esfuerzo de esta flota han sido analizados por un científico nacional y se han dividido en tres periodos en función de la evolución de la actividad de la flota de palangre japonés que pesca atún blanco: con un periodo inicial en que la actividad se dirigía al atún blanco (1956-1969), un periodo de transición de 1970-1975 y un tercer periodo en el que el atún blanco fue captura fortuita, desde 1976 en adelante. Estos datos están incluidos en la base de datos de ICCAT hasta 2004.
- El cuarto componente de la pesquería está representado por la flota palangrera de Taipei Chino, que ha sido analizada por un científico de Taipei Chino y cuyos datos se han comunicado a ICCAT. Al igual que en el Atlántico norte, la serie temporal disponible se remonta al principio de la actividad de esta flota palangrera que se ha dirigido al atún blanco desde 1962 hasta 2005. A este componente se le añadieron las demás pesquerías palangreras comunicadas a ICCAT desde 1962, que incluyen las capturas fortuitas de las flotas palangreras que capturan otras especies, como las flotas palangreras de la UE, Namibia, Sudáfrica y la captura fortuita del palangre estadounidense.
- El quinto componente de la pesquería está representado por las flotas de palangre brasileñas agrupadas (flota nacional y flotas fletadas que operan en Brasil). Los datos fueron analizados por científicos brasileños y comunicados a ICCAT para el periodo 1971-2005.

- El sexto componente de la pesquería está representado por las flotas de cebo vivo de Namibia y Sudáfrica para el periodo inicial, de 1964 a 1998, añadiéndose a este componente las actividades de flotas de cebo vivo de otros pabellones como el cebo vivo de Brasil, Portugal, Japón, Corea y Santa Elena.
- El séptimo componente de la pesquería está formado por las flotas de cebo vivo de Namibia y Sudáfrica para el periodo final (1999-2005), así como por otras pesquerías de cebo vivo menores (Brasil, Francia, Portugal, Japón, Corea y Santa Elena).
- El octavo componente de la pesquería se corresponde con las pesquerías de superficie que no sean las pesquerías de cebo vivo.

2.3 Estratificación temporal de la captura: estratos trimestrales

Para los análisis de las capturas de los stocks de atún blanco del Norte y el Sur, la Secretaría actualizó dos fuentes de datos: Tarea I y catálogo CATDIS⁶ de capturas totales anuales en peso (t) por pabellón y arte, en estratos trimestrales por año. Se decidió emplear esta estratificación temporal para la modelación de ambos stocks, atún blanco del Norte y del Sur.

En el proceso de validación de la captura anual por arte y pabellón de ambas fuentes de información se compararon los datos de CATDIS con los datos de la Tarea I. Se constató que en CATDIS se describen menos artes de pesca para las pesquerías de superficie (BB, TR & OTHER), y las pesquerías de redes de enmalle y de arrastre epipelágico por parejas se agrupan bajo la categoría (OTHER), aunque se dispone de una estratificación trimestral, a diferencia de la Tarea I que sólo contiene captura anual clasificada por tipos de arte, aunque con una clasificación más detallada por arte y por pabellón. Tras contrastar la captura anual total de ambas fuentes de información, se aplicó la proporción temporal (% por trimestre) de CATDIS por arte a la misma captura anual del arte compilada en los datos de la Tarea I. Posteriormente se computó la captura del arte disgregada por trimestre para cada año registrado.

Durante el examen de los datos (CATDIS) se constató la existencia de algunas clasificaciones erróneas de las capturas por trimestre en las pesquerías de superficie como en el caso de las pesquerías de curricán español, cebo vivo español, arrastreros epipelágicos por parejas irlandeses y franceses, y pesquerías que operan sólo en primavera, verano y otoño, pero no en invierno (primer trimestre). Dichas capturas se asignaron a los trimestres reales aplicando adecuadamente la proporción de captura trimestral asignada por año.

Por tanto, se realizaron las siguientes correcciones a algunas series temporales de las pesquerías incluidas en CATDIS. Así, para la flota de curricán española de la primera fase (1950-1976), las proporciones aplicadas fueron 0,1 y 0,8, basándose en las proporciones trimestrales observadas de la flota de curricán española en años posteriores (1975-1985). Del mismo modo, para la flota de cebo vivo española, la captura distribuida incorrectamente por trimestre se asignó aplicando las proporciones 20 y 80% para el tercer y cuarto trimestre observado para los años 1975-1985.

Según los análisis de los datos para 1953-1991 realizados durante la reunión, la distribución media de las capturas de curricán (TR) por trimestre fue 19% para el segundo trimestre, 75% para el tercer trimestre y 6% para el cuarto trimestre. Por tanto, se aplicaron dichos porcentajes para distribuir las capturas anuales de la captura de curricán francés para 1930 a 1949. Asimismo, las capturas francesas de artes sin clasificar para el periodo 1953-1956 se asignaron al arte de curricán (TR), tal y como decidió el Grupo.

El siguiente paso fue resolver la agrupación de las redes de enmalle (GN) y las redes de arrastre epipelágico (TW) que se incluyeron en la categoría otros (OTH) en CATDIS. Durante la reunión se incorporó la captura trimestral nominal de las flotas GN y TW de Irlanda a los datos de información de CATDIS. Por consiguiente, estos datos contrastados fueron incorporados a los componentes de la pesquería.

Se corrigieron las proporciones trimestrales observadas para los artes de enmalle y arrastre (GN y TW) agregados (OTHER) en las capturas de CATDIS, que corresponden a Francia, Irlanda y Reino Unido, mediante la sustracción de la captura irlandesa por trimestre para los artes de arrastre y enmalle. De este modo, la captura restante correspondió a GN y TW (Other) de Francia dividida por trimestres.

⁶Catálogo CATDIS de atún blanco actualizado por la Secretaría para la reunión del 12 de marzo de 2007.

La siguiente fase consistió en calcular la proporción por trimestre de la captura francesa restante (OTHER). La captura total de capturas agregadas (CATDIS) fue igual a la captura agregada anual GN y TW registrada en los datos de la Tarea I. Por tanto, las proporciones por trimestre observadas se aplicaron a las capturas anuales de GN Y TW en la Tarea I. Otras flotas realizaron capturas inferiores (por ejemplo, Estados Unidos) y no fueron examinadas de nuevo.

Como resultado, la captura del Atlántico norte por trimestre para los casos de las pesquerías definidas se presenta en la **Figura 1** y la captura del Atlántico sur por trimestre para los casos de las pesquerías definidas se presenta en la **Figura 2** para el análisis Multifan-CL.

3. Examen de los datos de talla (N, S)

Otra información de entrada para el modelo Multifan-CL son las muestras de talla observadas asociadas a una captura determinada. El Grupo examinó el catálogo resumido de datos disponible de la Tarea II (composición por tallas) compilado por la Secretaría y se preparó un gráfico de la información total sobre tallas para las pesquerías compuestas definidas previamente, por año y trimestre, a partir de 1957 en el Atlántico norte y a partir de 1956 en el Atlántico Sur (**Tabla 2**). En estos gráficos los años sombreados en negro indican la información sobre tallas disponible: muestras de talla o composición de captura por talla en el caso de los stocks del Norte, o número de ejemplares muestreados para los stocks del Sur.

Sin embargo, no siempre se dispone de este tipo de información requerida – composición de tallas de muestra – en la base de datos de ICCAT. Una cantidad considerable de información sobre tallas de atún blanco disponible en la base de datos de ICCAT es la captura por talla (talla observada, extrapolada a las capturas nominales de la Tarea I), con sustituciones inherentes de estratos espaciotemporales. Además, los programas históricos de muestreo de ICCAT (especialmente los dirigidos a las flotas de palangre de Corea, Panamá, Taipei Chino y Japón) tienen un desfase temporal de aproximadamente tres meses entre el momento de la captura y el momento en que se realiza el muestreo en puerto correspondiente. Para estos conjuntos de datos específicos, se obtuvo una estimación de muestra de tallas observadas con intervalos de clase de talla de 2 cm para la gama de tallas de 30 a 150 cm utilizando las siguientes aproximaciones:

- a) Reducción de la composición de captura por talla a una estructura de muestreo de talla equivalente, utilizando una estimación (o adopción) de la ratio de cobertura del muestreo
 - Años en los que se conoce el total de ejemplares muestreados (por pabellón/arte): ratios estimadas
CE-España (BB, TROL): 1984-2005
 - Años en los que no se conoce el total de ejemplares muestreados (por pabellón/arte): ratios adoptadas

CE-España, BB (antes de 1984):	1% de cobertura de muestreo adoptada (promedio 1984-2005)
CE-España, TROL (antes de 1984):	2% de cobertura de muestreo adoptada (promedio 1984-2005)
CE-Francia, GILL (1989-2001):	2% de cobertura de muestreo adoptada (promedio 1989-1991)
CE-Francia, MWT (1989-2005):	3% de cobertura de muestreo adoptada (promedio 1989-1990)
CE-Irlanda, GILL (1996-1999):	1% de cobertura de muestreo adoptada (ratio 1999)
- b) Avanzar tres meses para los programas ICCAT de muestreo en puerto (por ejemplo, el muestreo del tercer trimestre se corresponde con las capturas realizadas en el segundo trimestre):
 - Taipei Chino LL (1974-1989)
 - Cuba LL (1986)
 - Japón LL (1986)

Debido a la dificultad para obtener la composición por tallas por zona y trimestre para algunas pesquerías de palangre en el Atlántico, un científico nacional analizó estos datos, documentando también el procedimiento aplicado. Este es el caso de la captura por talla del palangre japonés, que se desarrolla utilizando los trimestres y la zona de muestreo de ICCAT como estratos espaciotemporales para el periodo 1965 a 2004, documentado por Uosaki (SCRS/2006/111). Su documento incluye un procedimiento para desarrollar la captura por talla, teniendo en cuenta específicamente el grado de sustitución necesario en la estimación para el periodo 1992-2004. Uosaki proporciona información adicional sobre el porcentaje de sustituciones en términos de captura en número en

1992-1994 (10%), que se incrementó entre aproximadamente un 50 y un 100% en los últimos tres años para el Atlántico norte.

Para el stock del Sur, el porcentaje de sustitución se situó por encima del 50% en 11 de 13 años, y en cinco de trece años los porcentajes de sustitución ascendieron hasta el 100%. Basándose en este método, Uosaki presentó a la reunión la distribución temporal de los datos de talla por intervalos de clase de talla de 1 cm para la pesquería de palangre japonesa desde 1975 hasta 2004.

3.1 Examen de los resultados de datos de talla del Atlántico norte

Para la modelación, el Grupo decidió restringir la talla del atún blanco a la gama de 30 cm FL (talla mínima) hasta 150 cm FL (talla máxima plus) y utilizar un intervalo de 2 cm para la clase de talla para los stocks del Norte y del Sur.

Todos los datos de talla derivados de distribuciones de frecuencias de talla muestreadas “reales” y/o de composición de captura por talla que fueron examinados y analizados para el atún blanco del Atlántico norte estaban incluidos en los datos de frecuencia de tallas de la Tarea II preparados por la Secretaría para la reunión.

Con arreglo a las 10 pesquerías definidas para el stock del Norte, podrían realizarse algunos comentarios generales. En varias muestras el número de ejemplares medidos era inferior a 50 peces. Algunas distribuciones por año trimestralmente mostraban también un patrón de selectividad cuestionable según el perfil de distribución acumulativa de frecuencias debido sobre todo al sesgo del muestreo desde el punto de vista de la selectividad o al escaso número de ejemplares. En la tabla de datos se resaltaron estas distribuciones de talla por año trimestralmente para que no se incluyesen en los análisis. No se dispone de todas las muestras de talla para todos los años en las diez pesquerías definidas. Se acordó establecer un criterio de umbral de talla de muestra mínima igual o superior a 50 ejemplares para seleccionar una distribución de tallas de flota/trimestre determinada como ejemplo informativo. No se seleccionaron los estratos de año, trimestre o flota con menos de 50 ejemplares muestreados.

Como ejemplo del tipo de comentarios que surgieron de lo anterior: para la pesquería 3 (FR+SP BB temprana, años 1948-1980) se identificaron algunas muestras de talla por año trimestralmente faltantes y patrones de selectividad asimétricos en algunos trimestres. Este tipo de variabilidad puede identificarse al observar una pesquería única en la **Figura 3**.

3.2 Examen de los resultados de datos de talla del Atlántico sur

Al igual que sucedía en el caso del Atlántico norte, para la modelación del stock del Sur el Grupo decidió restringir la talla del atún blanco a la gama de 30 cm FL (talla mínima) hasta 150 cm FL (talla máxima plus) y utilizar un intervalo de 2 cm para la clase de talla para los stocks del Norte y del Sur.

Todos los datos de talla derivados de distribuciones de frecuencias de talla muestreadas “reales” y/o de composición de captura por talla que fueron examinados y analizados para el atún blanco del Atlántico norte estaban incluidos en los datos de frecuencia de tallas de la Tarea II preparados por la Secretaría para la reunión.

Cuatro de las ocho pesquerías definidas en el stock del Atlántico Sur están representadas por las flotas palangreras de Japón y Taipei Chino, y los datos de captura por talla de estas pesquerías fueron presentados a la Secretaría por los científicos nacionales.

La captura por talla proporcionada por K. Uosaki, desde 1975 hasta 2005, ha sido incluida en los datos de la Tarea II del Norte y Sur facilitados por la Secretaría el 12 de marzo de 2007 para la preparación de datos.

4. Examen de los índices disponibles (N, S)

Tal y como se requiere para preparar la modelación con Multifan-CL de los stocks de atún blanco del Atlántico, el Grupo de trabajo presentó, analizó y discutió, para las siguientes flotas, varias series temporales de CPUE por año y trimestre:

4.1 Atlántico norte

- 1) Cebo vivo España reciente (ESP BB reciente, años 1981-2005) por Ortiz de Zárate y Ortiz de Urbina, presentado en el documento SCRS/2007/040.
- 2) Curricán España reciente (ESP TR reciente, años 1981-2005) por Ortiz de Zárate y Ortiz de Urbina (SCRS/2006/059).
- 3) Curricán Francia y España primeros años (FR+ESP TR periodo inicial, 1968-1986) analizado durante la reunión por Arrizabalaga y Arregui, el método y los análisis se adjuntan en el **Apéndice 5**.
- 4) Cebo vivo Francia y España primeros años (FR+ESP BB periodo inicial) analizado durante la reunión por V. Restrepo.
- 5) Cebo vivo Azores, Portugal (BB) analizado durante la reunión por V. Restrepo y J. Pereira. Los detalles de los análisis y el área de la modelación se adjuntan en el **Apéndice 5**.
- 6) Palangre japonés (JPN LL) por K. Uosaki presentado en una Nota corta (SCRS/2007/042) para la reunión.
- 7) Palangre Taipei Chino (CH Tai LL) por S.Y. Yeh presentado durante la reunión. Los detalles de los análisis se adjuntan en el **Apéndice 5**.
- 8) LL KOR+PAN periodo inicial por V. Restrepo, C. Palma y P. Kebe incluido en el **Apéndice 5**.
- 9) LL otros por V. Restrepo, C. Palma y P. Kebe incluido en el **Apéndice 5**.
- 10) SURF otros por V. Restrepo, C. Palma y P. Kebe incluido en el **Apéndice 5**.

En el **Apéndice 4** se presenta un resumen de las diversas variables de respuesta, variables explicativas y ajuste del modelo en cada una de las flotas definidas que se van a usar en el modelo de evaluación.

Goujon *et al.* (1996) utilizó un enfoque de GLM con una estructura de error log-normal para estandarizar los datos diarios de CPUE comunicados entre 1967 y 1986 por los curricaneros franceses (flota 3, índice de pesquería de curricán de Francia-FR TR- periodo inicial). Esta base de datos fue analizada de nuevo por Santiago (2004) con un enfoque GLM. En ambos casos, se obtuvieron las estimaciones anuales de las CPUE estandarizadas. Durante la reunión, esta base de datos (Goujon *et al.*, 1996) fue analizada de nuevo (Arrizabalaga y Arregui, *en prensa*) con el objetivo de obtener una CPUE estandarizada para cada año y trimestre para la flota de curricán francesa para este periodo (1967-1986). Las observaciones de captura positiva en número de peces fueron analizadas con un modelo GLM de efectos fijados con una distribución cuasi verosímil. Por tanto, se calculó un nuevo índice de año*trimestre para el periodo inicial 1968-1986 de la flota francesa de curricán.

El plan inicial del Grupo era especificar dos pesquerías de curricán como las descritas anteriormente para las flotas 2 y 3 para los curricaneros. Una de las principales razones para este desglose fue que habría dos índices diferentes de abundancia: uno para el curricán francés (1967-1986) (ver **Apéndice 5**) y otro para el curricán español (1981-2005) (SCRS/2007/040). El plan era utilizar el primero para el periodo inicial de la pesquería de curricán, 1967-1980, y el segundo para el periodo 1981-2005.

No obstante, durante la reunión fue evidente que las dos series mencionadas arriba mostraban tendencias muy similares durante el periodo de solapamiento, 1981-1986. Además, se indicó que Bard (1977) había presentado una serie de esfuerzo pesquero estandarizado para la pesquería francesa de curricán para el periodo 1931-1975.

Por lo tanto, se desarrolló un índice combinado para las flotas 2 y 3. Este índice se utilizará para el conjunto de la actividad de las flotas de curricán de España y Francia desde 1930 hasta 2005. Este nuevo índice de curricán calculado se denominó “CPUE compuesta de TROLL para el atún blanco del Atlántico norte”. El resultado del índice de curricán compuesto se presenta en la **Figura 4**. En el **Apéndice 5** se incluye información detallada sobre los análisis realizados por Restrepo durante la reunión para calcular este índice único de la pesquería de curricán.

Otra serie temporal de CPUE disponible en peso y número de peces fue presentada para el arrastre epipelágico en parejas irlandés en el documento SCRS/2007/041. Pero la serie temporal de años era corta y faltaban observaciones sobre dos años, por lo que se decidió no utilizar estos índices de CPUE.

En la **Tabla 3** y **Figura 5** se incluye un resumen de los índices de CPUE disponibles para las 10 pesquerías definidas para los análisis del stock del Atlántico norte. Asimismo, en el **Apéndice 5** se describe información detallada sobre el ajuste del modelo a la CPUE disponible por componentes de flota.

4.2 Atlántico sur

- 1) Palangre japonés (JPN LL) por K. Uosaki presentado en una Nota corta (SCRS/2007/042) para la reunión y que se adjunta en el **Apéndice 5**.
- 2) Palangre Taipei Chino (CH Tai LL) por S.Y. Yeh presentado en la reunión. En el **Apéndice 5** se adjuntan detalles de los análisis.
- 3) Palangre de Brasil (BRA LL) enviado a la reunión por H. Andrade. En el **Apéndice 5** se adjuntan detalles de los análisis.
- 4) Cebo vivo de Sudáfrica y Namibia (RSA + Namibia BB, hasta 1998) por J.P. Glazer y C.D. Smith se presentan en el documento SCRS/2007/044.
- 5) Cebo vivo de Sudáfrica y Namibia (RSA + Namibia BB, desde 1999) por J.P. Glazer y C.D. Smith se presentan en el documento SCRS/2007/044.
- 6) Otras pesquerías de superficie, principalmente en el Norte (SURF) por V. Restrepo, C. Palma y P. Kebe, se incluyen en el **Apéndice 5**.
- 7) Otras pesquerías de palangre (Otras LL) por V. Restrepo, C. Palma y P. Kebe, se incluyen en el **Apéndice 5**.

El grupo debatió varias alternativas para estimar los índices de abundancia relativa proporcionados por los protocolos de estandarización de la serie de captura y esfuerzo. Un enfoque es utilizar las medias de cuadrados mínimos (LSMeans) del modelo para el factor *año* (o *año*trimestre*) como índice de abundancia, bajo el supuesto de que estas medias de cuadrados mínimos representan la tendencia anual del *año* (o *año-trimestralmente*) de un stock teniendo en cuenta el habitual desequilibrio en el número de observaciones disponibles para los diferentes factores. Un segundo enfoque es usar valores de CPUE predichos por el modelo para un estrato determinado (*año* o *año*trimestre*) asumiendo un nivel base para todos los demás factores en la ecuación predicha. En este caso, el usuario debe definir qué nivel debería considerarse base (normalmente el nivel con la principal proporción de datos) para todos los demás factores. Un tercer enfoque sería utilizar coeficientes estimados para el factor y las interacciones interesadas (*año*, *trimestre* y *año*trimestre*) para calcular el efecto aditivo de cada componente.

Mientras tanto, se realizaron análisis utilizando un conjunto único de datos de captura y esfuerzo de las pesquerías de palangre de Corea-Panamá de atún blanco para evaluar las diferencias en la serie de CPUE estandarizada entre las alternativas descritas anteriormente. En este caso en particular, la serie estimada fueron tendencias por año-trimestralmente de las tasas de captura del atún blanco. Primero, los índices fueron exactamente similares independientemente del modelo utilizado:

$$a) \text{Log (CPUE)} = \text{Año} + \text{Trimestre} + \text{Año*Trimestre} + \text{error delta-lognormal}$$

$$b) \text{Log (CPUE)} = \text{AñoTrimestre} + \text{error delta-lognormal}$$

Y en ambos casos, los índices estándar fueron las medias de mínimos cuadrados del factor Año*Trimestre (a) o AñoTrimestre (b). Una tercera alternativa, (c) “PredCPUE” para estimar índices utilizaba la media de la CPUE predicha a partir del modelo (a) para cada estrato de año-trimestre. En la **Figura 6** aparecen los resultados de diferentes enfoques de estimaciones.

El grupo no encontró ningún argumento claro a favor de las medias de mínimos cuadrados frente a las CPUE predichas del ajuste del modelo o viceversa. Sin embargo, puede aplicarse una *regla general* conservadora para usar un ajuste del modelo de regresión con el fin de predecir variables de respuesta. Esto lo afirman Draper y Smith (1998) de la siguiente manera: *a menos que la F observada para la regresión global sea por lo menos*

cuatro veces superior, y preferiblemente más, al punto porcentual elegido del test, es poco probable que la regresión tenga un valor práctico para la predicción.

El grupo recomendó trasladar estos temas al Grupo de trabajo sobre métodos para una investigación más exhaustiva y usar datos simulados, en los que se conoce la tendencia verdadera, para probar los pros y los contras de cada enfoque alternativo.

En la **Tabla 4** y la **Figura 7** se incluye un resumen de los índices disponibles de CPUE para las ocho pesquerías definidas para los análisis del stock del Atlántico sur.

Ver el **Apéndice 4** y **5**, que incluyen más detalles sobre los análisis de la serie temporal de CPUE para las diferentes flotas para los componentes de Multifan-CL de las pesquerías de atún blanco del Atlántico.

5. Datos de esfuerzo

Los científicos nacionales analizaron las series temporales de captura y esfuerzo de las principales pesquerías de atún blanco del Atlántico, y presentaron series de CPUE estandarizadas para estas flotas nacionales (ver **Apéndice 3**). Sin embargo, hay algunas pesquerías para las que no se han facilitado series estandarizadas de CPUE. Por esta razón, los datos de Tarea II (captura y esfuerzo) fueron preparados por la Secretaría (SCRS/2007/043, **Apéndice 3**) para estimar la CPUE de estas flotas a partir de las series de captura y esfuerzo.

El esfuerzo pesquero se derivó de la serie temporal de las CPUE estandarizadas por año, trimestre y pesquería, de acuerdo con la definición de los stocks del Norte y el Sur, aplicando:

$$\text{ESFUERZO y, q, pesquería} = \text{CAPTURA y, q, pesquería} / \text{CPUE y, q, pesquería}$$

Los datos finales de esfuerzo calculados para los componentes de las pesquerías del Atlántico norte y sur se muestran en la **Tabla 5** y **6** y en las **Figuras 8** y **9**, respectivamente.

6. Examen de los datos de marcado (N)

No se llevó a cabo ninguna revisión de los datos de marcado de los experimentos de marcado del Atlántico norte durante esta reunión. Sin embargo, esta base de datos se ha actualizado anualmente con nuevas liberaciones y recapturas. Varios científicos han trabajado en la revisión de la base de datos que mantiene la Secretaría. Un análisis muy preliminar del atún blanco del Atlántico norte utilizando el modelo Multifan-CL incluía datos de marcado (García *et al.*, 2004) por lo que se emprendió una gran revisión de la información sobre marcado.

7. Opciones de base del modelo (N, S)

Para iniciar la modelación de ambos stocks se estableció una definición básica muy amplia y simple. Respecto a los supuestos estructurales del atún blanco en el Atlántico, se hicieron los siguientes supuestos para los stocks:

Edad y crecimiento

Se asume que la talla por edad está normalmente distribuida para cada clase de edad; las tallas medias por edad seguían una curva de crecimiento de von Bertalanffy; las desviaciones estándar de talla para cada clase de edad se asumen como una función lineal de la talla media por edad. Se asume que el número de clases de edad significativas en la población explotada es 15, siendo la última clase de edad un “grupo plus”. La descripción del crecimiento para los stocks de atún blanco del Norte y del Sur sigue un ajuste del modelo von Bertalanffy a la información sobre edad procedente de lecturas de espinas (Bard, 1981).

Madurez

El vector de madurez es el mismo que el utilizado en el modelo VPA-2 box: el 50% son maduros en la clase de edad 4 y el 100% son maduros en la clase de edad 5 y así en adelante hasta el denominado “grupo plus”.

Mortalidad natural

Se asume que la mortalidad natural es constante para todas las clases de edad en los stocks de atún blanco del Norte y del Sur ($m=0,3$)

Reclutamiento

De acuerdo con los conocimientos biológicos y con la distribución por tallas de la captura obtenida en las pesquerías, se asume que el reclutamiento es un acontecimiento anual que tiene lugar en el segundo trimestre del año (primavera) en los stocks septentrionales y en el cuarto trimestre del año (primavera) en el stock meridional.

Modelación del atún blanco del Norte

Un modelo simple sin estructura espacial e incluyendo las 10 pesquerías definidas, con captura, esfuerzo y muestras de talla tomadas trimestralmente para cada pesquería determinada, tal y como se describe en el cálculo de los datos brutos para crear los archivos de entrada requeridos.

No se incluyen datos de marcado o información auxiliar.

Modelación del atún blanco del Sur

Un modelo simple sin estructura espacial e incluyendo las 8 pesquerías definidas, con captura, esfuerzo y muestras de talla tomadas trimestralmente para cada pesquería determinada, tal y como se describe en el cálculo de los datos brutos para crear los archivos de entrada requeridos.

No se incluyen datos de marcado o información auxiliar.

8. Plan de trabajo para el periodo intersesiones antes de la evaluación de stock

Debido a limitaciones de tiempo durante la reunión, el Grupo destacó que debe realizarse algún trabajo adicional antes de establecer los archivos de entrada para ajustar el modelo Multifan-CL a los stocks del Norte y del Sur.

Teniendo en mente la cantidad de tiempo requerida para obtener estimaciones de las poblaciones de atún blanco del Norte y del Sur ejecutando este modelo, deberían hacerse algunas estimaciones preliminares a partir de la definición de base del modelo antes de la sesión de evaluación de julio de 2007.

Con este fin, se fijó como fecha límite el 13 de abril de 2007 para revisar los datos disponibles y adoptar los términos de este informe.

A partir de esta fecha hasta la sesión de evaluación de atún blanco programada para julio de 2007, se proponen los siguientes pasos:

Continuar con el trabajo intersesiones mediante el establecimiento de una red de comunicación a través de Internet o cualquier otro medio que permita trabajar con fluidez para asegurar la contribución de los participantes y el intercambio de archivos, estimaciones de ensayos preliminares, el intercambio de resultados y el debate acerca de las restricciones del modelo. Siguen pendientes varios temas relacionados con cómo definir el modelo, es decir, cómo ponderar las diversas series de esfuerzo en Multifan-CL, diferentes selectividades por pesquería, evolución de la capturabilidad, etc.

9. Recomendaciones

Se recomendó que aquellos participantes que habían analizado la serie temporal de CPUE presentaran los métodos y resultados de los análisis en un documento SCRS para la sesión de evaluación de julio de 2007. Se fijó la fecha del 13 de abril para revisar los datos disponibles y adoptar los términos de este informe.

Explorar mediante datos simulados los efectos de que el modelo aplicado en el proceso de estandarización utilice las medias predichas del término de interacción año*trimestre frente a las medias de mínimos cuadrados del término de interacción año*trimestre estimado por el proceso de modelación. Esta es una Recomendación para el Grupo de trabajo sobre métodos.

10. Otros asuntos

Durante la reunión la Secretaría proporcionó los datos de CATDIS actualizados. Durante la revisión de la información se identificaron como incorrectamente asignadas las capturas trimestrales de varias flotas. Se hicieron diversas mejoras en estas pesquerías y los datos se comunicaron a la Secretaría para que los incorpore en la nueva versión revisada del CATDIS del atún blanco del Atlántico norte.

11. Adopción del informe y clausura

El informe fue adoptado. Dña. Victoria Ortiz de Zárate dio las gracias a los participantes y a la Secretaría por su eficacia y por el duro trabajo realizado. La reunión fue clausurada.

Referencias

- BARD, F.X. 1977. Commentaires sur l'état du stock de germon (*Thunnus alalunga*) Nord Atlantique. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 6(2): 215-232.
- DRAPER, N.R. and H. Smith. 1998. Applied Regression analysis. 3 rd. Ed. "A Wiley interscience Publication. John Wiley & Sons, Inc.
- GARCÍA, D., V. Restrepo, H. Arrizabalaga, C. Palma, I. Mosqueira, V. Ortiz de Zárate. 2004. Application of MULTIFAN-CL in the stock assessment of albacore. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 56(4): 1391-1401.
- GOUJON, M., L. Antoine and D. Gascuel. 1996. Trends of abundance indices of albacore tuna (*Thunnus alalunga*) obtained by GLM fitting of French troll and baitboat catch per unit of effort data for the period 1967 to 1986. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 43: 295-300.
- ORTIZ DE ZÁRATE, V. and J.M. Ortiz de Urbina. 2007. Standardized Fishing Effort of Albacore, *Thunnus alalunga*, caught by the Spanish troll fleet in the Northeast Atlantic, 1981-2005. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 60(2): 404-414.
- SANTIAGO, J. 2004. Dinámica de la población de atún blanco (*Thunnus alalunga*, Bonaterre 1788) del Atlántico Norte. Tesis doctoral. Universidad del País Vasco, Lejona (Vizcaya). España.
- UOSAKI, K. 2007. Brief review of size data for Atlantic albacore caught by the Japanese longline fishery. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 60 (2): 457-470.

TABLEAUX

Tableau 1. Définition finale des pêcheries de germon pour les stocks de l'Atlantique Nord et Sud à modéliser avec Multifan-CL pour le passage de base.

Tableau 2. Catalogue des données de taille du germon de l'Atlantique Nord (a) et de l'Atlantique Sud (b) disponibles dans la base de données de l'ICCAT.

Tableau 3. Séries de CPUE standardisées de l'Atlantique Nord par pêche.

Tableau 4. Séries de CPUE standardisées de l'Atlantique Sud par pêche.

Tableau 5. Effort exercé sur le germon de l'Atlantique Nord par pêche.

Tableau 6. Effort exercé sur le germon de l'Atlantique Sud par pêche.

TABLAS

Tabla 1. Definición final de la pesquería para el atún blanco tanto del stock del Atlántico norte como del stock del Atlántico sur que va a ser modelado con Multifan-CL para el ensayo básico.

Tabla 2. Catálogo de datos de talla de atún blanco del Atlántico norte (a) y Atlántico sur (b) disponibles en la base de datos de ICCAT.

Tabla 3. Serie de CPUE estandarizada del Atlántico norte por pesquería.

Tabla 4. Serie de CPUE estandarizada del Atlántico sur por pesquería.

Tabla 5. Esfuerzo del atún blanco del Atlántico norte por pesquería.

Tabla 6. Esfuerzo de atún blanco del Atlántico sur por pesquería

FIGURES

Figure 1. Prise de germon de l'Atlantique Nord par trimestre pour les dix groupes de pêcheries définies.

Figure 2. Prise de germon de l'Atlantique Sud par trimestre pour les huit groupes de pêcheries définies.

Figure 3. Distribution cumulée des fréquences des échantillons de taille trimestriels de la pêche de FR+SP BB, début de période, 1972-1976 (gauche) et 1976-1980 (droite).

Figure 4. Série de CPUE composée des ligneurs pour le germon de l'Atlantique Nord. Haut: toutes les valeurs (valeurs trimestrielles disponibles). Bas: valeurs du troisième trimestre seulement.

Figure 5. Séries de CPUE du germon de l'Atlantique Nord pour les dix groupes de pêcheries définies. Les CPUE sont réduites à l'échelle de la moyenne.

Figure 6. Séries de CPUE standardisée pour les données de prise et d'effort des pêcheries palangrières de Corée-Panama à partir de trois approches alternatives aux fins de l'estimation de l'indice année-trimestre. Toutes les séries sont estimées en se basant sur le postulat d'une distribution d'erreur delta-lognormale dans le modèle a) « Moyenne des moindres carrés Année*Trimestre » : la formulation du modèle inclut l'Année, le Trimestre et la composante d'interaction Année*Trimestre et l'indice est la moyenne des moindres carrés de la composante Année*Trimestre. b) « Pred CPUE » : représente les taux de capture prévus pour chaque strate année-trimestre, et c) « Moyenne des moindres carrés AnnéeTrimestre » : la formulation du modèle inclut uniquement une AnnéeTrimestre en tant que facteur unique et l'indice est la moyenne des moindres carrés de ce facteur.

Figure 7. Séries de CPUE du germon de l'Atlantique Sud pour les huit groupes de pêcheries définies. Les CPUE sont réduites à l'échelle de la moyenne.

Figure 8. Effort exercé sur le germon de l'Atlantique Nord pour les dix groupes de pêcheries définies.

Figure 9. Effort exercé sur le germon de l'Atlantique Sud pour les huit groupes de pêcheries définies.

FIGURAS

Figura 1. Captura del Atlántico norte por trimestre para los diez grupos de pesquerías definidos.

Figura 2. Captura del Atlántico sur por trimestre para los ocho grupos de pesquerías definidos.

Figura 3. Distribución de frecuencia acumulativa de muestras de talla trimestrales de la pesquería de FR+SP BB del periodo inicial, 1972-1976 (izquierda) y 1976-1980 (derecha).

Figura 4. Serie compuesta de CPUE de curricán para el atún blanco del Atlántico norte. Arriba: todo (valores trimestrales disponibles). Abajo: valores sólo para el tercer trimestre.

Figura 5. Serie de CPUE del atún blanco del Atlántico norte para los diez grupos de pesquerías definidos. Las CPUE se han hecho relativas respecto a sus medias.

Figura 6. Serie de CPUE estandarizada para los datos de captura y esfuerzo del palangre de Corea-Panamá procedentes de tres enfoques alternativos para estimar el índice año-trimestre. Todas las series se estiman asumiendo una distribución de error delta-lognormal, en el modelo a) “Medias de mínimos cuadrados Año*trimestre” la formulación del modelo incluye, año, trimestre y el componente de la interacción año*trimestre, los índices son las medias de mínimos cuadrados del componente Año*trimestre, en b) “Pred CPUE” es la tasa de captura predicha para cada estrato año-trimestre y en c) “Medias de mínimos cuadrados AñoTrimestre” la formulación del modelo incluye sólo AñoTrimestre como factor único y el índice son las Medias de mínimos cuadrados de este factor.

Figura 7. Serie de CPUE del atún blanco del Atlántico sur para los ocho grupos de pesquerías definidos. Las CPUE se han hecho relativas respecto a la media.

Figura 8. Esfuerzo de atún blanco del Atlántico norte para los diez grupos de pesquerías definidos.

Figura 9. Esfuerzo de atún blanco del Atlántico sur para los ocho grupos de pesquerías definidos.

APPENDICES

Appendice 1. Ordre du jour

Appendice 2. Liste des participants

Appendice 3. Liste des documents

Appendice 4. Modélisation des CPUE par flottille pour l’Atlantique Nord et Sud afin d’estimer l’effort de pêche année*trimestre par flottille et composante des pêcheries.

Appendice 5. Séries temporelles des CPUE de l’Atlantique Nord et Sud.

APÉNDICES

Apéndice 1. Orden del día.

Apéndice 2. Lista de participantes.

Apéndice 3. Lista de documentos.

Apéndice 4. Modelación de las CPUE por flota para el Atlántico norte y sur para estimar el esfuerzo pesquero año*trimestre por flota y componentes de la pesquería.

Apéndice 5. Serie temporal de CPUE del Atlántico norte y sur.

Table 1. Final fishery definition for albacore in both North and South Atlantic stocks to be model with Multifan-Cl for the basic run.

NORTH ATLANTIC STOCK				
<i>Fish.</i>	<i>Name</i>	<i>Years</i>	<i>Gears/Flags</i>	<i>Notes</i>
1	ESP BB Recent	1981-2005	a- ESP BB 1981-2005 b- MWTD all flags c- FR BB 1981- 2004	a- CPUE in SCRS/2007/040 (V.Ortiz de Zárate and J.M.O. de Urbina) a-Only Cantabrian sea-North east Atlantic b- Developed at the meeting by V. Restrepo, C. Palma and P. Kebe
2	ESP FR TR all	1930-2005	a- ESP and FR TR 1930- 1980 b- ESP TR 1981- 2005 c- GIL all flags 1989- 2002	a1- CPUE in 1931-1975 from Bard (SCRS/1976/059); split by quarters with fixed proportions based on recent data TR ESP a2- France TR CPUE. 1967-1986 in Goujon <i>et al</i> (SCRS/1994/48) re-analyzed by Year*quarter by Arrizabalaga and Arregui during the meeting. b- CPUE ESP TR 1981-2005 in SCRS/2006/056 (Ortiz de Zárate & O. de Urbina) c- Developed for the meeting by V. Restrepo, C. Palma and P. Kebe Source: catdis ICCAT updated for meeting.
3	FR+SP BB early	1948-1980	a- ESP+FR BB	a- CPUE from SCRS/76/59 (F.X.Bard); split by quarters with fixed proportions based on recent data BB ESP
4	PRT BB	1958-2005	a- PRT BB b- Canary Islands BB and BB Cadiz	a- CPUE developed for the meeting (V.Restrepo and J.Pereira), years 1970-1998. Source: catdis ICCAT updated for meeting
5	JPN target LL	1956-1969	a- JPN LL	a- CPUE sent by Koji Uosaki
6	JPN Trans LL	1969-1975	a- JPN LL	a- CPUE sent by Koji Uosaki
7	JPN Byc LL	1975-2005	a- JPN LL	a- CPUE sent by Koji Uosaki
8	CHTAI LL	1962-2005	a- Chinese Taipei LL b- all other LL 1960- 2005 except USA LL c- USA LL	a- CPUE presented by S-Y. Yeh 1967-2004 b- CPUE developed for the meeting by V. Restrepo, C. Palma and P. Kebe Source: catdis ICCAT updated for meeting. c- CPUE updated for the meeting (G. Diaz and M. Ortíz)
9	KOR+PAN+CUB LL	1964-1993	a- KOR+PAN+CUB LL	a- CPUE CPUE developed for meeting by V. Restrepo, C. Palma and P. Kebe Source: catdis ICCAT updated for meeting
10	OTH SURF	1950-2005	a- BB from Cap Verde and Venezuela b- TR from Ireland, Portugal, Grenada, St Vincent and the Grenadines, St Lucia,USA c- All other catches except those mentioned above 1972- 2005	a- CPUE not developed CPUE c- CPUE developed for meeting by V. Restrepo, C. Palma and P. Kebe Source: catdis ICCAT updated for meeting

SOUTH ATLANTIC STOCK				
<i>Fish.</i>	<i>Name</i>	<i>Years</i>	<i>Gears/Flags</i>	<i>Notes</i>
1	JPN target LL	1956-1969	a- JPN LL	a- CPUE sent by Koji Uosaki
2	JPN Trans LL	1969-1975	a- JPN LL	a- CPUE sent by Koji Uosaki
3	JPN Byc LL	1975-2005	a- JPN LL	a- CPUE sent by Koji Uosaki
4	CHTAI LL	1967-2005	a- Chinese Taipei LL b- LL for all others	a- CPUE presented at the meeting by Yeh, 1967-2004 b- CPUE developed at meeting by V. Restrepo, C. Palma and P. Kebe
5	BRA LL	1971-2005	a- Brazil LL	a- CPUE uncertain sent by H. Andrade
6	SA-NA BB early	1964-1998	a- RSA-Namibia BB early b- BB for Brazil, France, Portugal, Japan, Korea, St Helena	a- CPUE sent by J.P. Glazer and Craig Smith
7	SA-NA BB late	1999-2005	a- RSA-Namibia BB late b- BB for Brazil, France, Portugal, Japan, Korea, St Helena	a- CPUE sent by J.P. Glazer and Craig Smith b- CPUE developed at meeting by V. Restrepo, C. Palma and P. Kebe
8	Other Surf	1961-2005	a- Surface gears other than BB	a- CPUE developed at meeting by V. Restrepo, C. Palma and P. Kebe

(a)

630

(b)

		Year																																																								
GearGrp	FlagCode	1956	1957	1960	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	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005										
LL	JPN	31	100	37	33	112	180	268	258	95	233	205																																														
LL	JPN												106	8											184	133	263																															
LL	JPN																		4	82	71	109	111	200	198	25	51	191	104	39	109	201	141	173	171	167	236	89	68	59	47	175	111	84	109	52												
LL	CHN.ICCAT																		171	465	413	287	260	194	143	237	264	266	437	324	240	229	159																									
	CUB.ICCAT																											7	7																													
	KOR																					39	49	22	49	64	55	18	14	16																												
	MIX.KR+PA																			91	171	208	112	48	47	38	32	45	41	34	23	17																										
	NAM																												83											71																		
	TAI																					157	248	311	328	271	280	312	333	304	168	175	184	82	184	302	290	304	223	259	233	214	254	238	219	195	79											
	USA																												1											24	48	42	23	14														
ZAF																												140	93	73	61	88	323	63	73																							
LL	BRA												174	148	96	48	51	54	55	61	72	76	165	192	153	140	156	78	80	47	69	65	56	65	37	49	83	38	108	94	457																	
BB	BRA																												13																													
	EC.ESP																												33																													
	NAM																												53	119	52	119																										
	ZAF																					46	31	102	134	160	144	118	80	132	102	145	138	162	142	215	132																					
BB	NAM																												65	134	183	176	65	94	105	183	176	130	38	109	74	54	71	84	38	41	32	55										
	ZAF																												65	94	105	183	176	130	38	109	74	54	71	84	38	41	32	55														
oth	ZAF																												102	134	183	144																										
PS	EC.ESP																												12	69	76	53	60	71	68	31	61	82	21	13	22	57	42															
	EC.FRA																												44	53	62	28	66	41	31	63	40	35	30	43	72	15	81															
	JPN																												7	8																												
	NEI.001																												59	66	33	60	48	77	17	60	17	21	16	21	30	69																
	USA																												13																													

Table 3. North Atlantic standardized CPUE series by fishery.

YearC	Quarter	Fishery									
		ESP BB Recent	ESP FR TR all	FR+SP BB early	PRT BB	JPN target LL	JPN Trans LL	JPN Byc LL	CHTAI LL	KOR+ PAN+ CUB LL	OTH SURF
1930	1										
1930	2										
1930	3										
1930	4										
1931	1										
1931	2										
1931	3		1.656								
1931	4										
1932	1										
1932	2										
1932	3		1.290								
1932	4										
1933	1										
1933	2										
1933	3		1.062								
1933	4										
1934	1										
1934	2										
1934	3										
1934	4										
1935	1										
1935	2										
1935	3										
1935	4										
1936	1										
1936	2										
1936	3										
1936	4										
1937	1										
1937	2										
1937	3										
1937	4										
1938	1										
1938	2										
1938	3										
1938	4										
1939	1										
1939	2										
1939	3										
1939	4										
1940	1										
1940	2										
1940	3		1.267								
1940	4										
1941	1										
1941	2										
1941	3		1.871								
1941	4										
1942	1										

1942	2										
1942	3		2.247								
1942	4										
1943	1										
1943	2										
1943	3										
1943	4										
1944	1										
1944	2										
1944	3										
1944	4										
1945	1										
1945	2										
1945	3		1.917								
1945	4										
1946	1										
1946	2										
1946	3		1.466								
1946	4										
1947	1										
1947	2										
1947	3		1.140								
1947	4										
1948	1										
1948	2										
1948	3		1.673								
1948	4										
1949	1										
1949	2										
1949	3		1.147								
1949	4										
1950	1										
1950	2										
1950	3		1.223								
1950	4										
1951	1										
1951	2										
1951	3		1.234								
1951	4										
1952	1										
1952	2										
1952	3										
1952	4										
1953	1										
1953	2										
1953	3										
1953	4										
1954	1										
1954	2										
1954	3										
1954	4										
1955	1										
1955	2										
1955	3										
1955	4										

1956	1										
1956	2										
1956	3										
1956	4										
1957	1			0.000							
1957	2			0.000							
1957	3		1.751	0.758							
1957	4			0.758							
1958	1			0.000							
1958	2			0.000							
1958	3		1.454	0.738							
1958	4			0.738							
1959	1			0.000		1.753					
1959	2			0.000		1.942					
1959	3		1.447	1.036		0.666					
1959	4			1.036		2.234					
1960	1			0.000		1.991					
1960	2			0.000		1.067					
1960	3		1.769	1.004		0.638					
1960	4			1.004		2.737					
1961	1			0.000		4.475					
1961	2			0.000		0.321					
1961	3		1.560	0.931		0.452					
1961	4			0.931		2.770					
1962	1			0.000							
1962	2			0.000		0.489					
1962	3		1.704	1.063		0.809					
1962	4			1.063		0.734					
1963	1			0.000		0.785					
1963	2			0.000		0.851					
1963	3		1.181	1.051		0.605					
1963	4			1.051		1.095					
1964	1			0.000		1.067					
1964	2			0.000		0.610					
1964	3		1.418	1.096		0.521					
1964	4			1.096		1.285					
1965	1			0.000		0.983					
1965	2			0.000		0.466					
1965	3		1.654	0.779		0.359					
1965	4			0.779		0.450					
1966	1			0.000		0.823					
1966	2			0.000		0.512					
1966	3		0.993	0.880		0.345					
1966	4			0.880		0.948					
1967	1			0.000		0.935					
1967	2		1.765	0.000		0.628					
1967	3		1.321	0.481		0.586		4.706			
1967	4		1.319	0.481		0.714		4.912			
1968	1			0.000		0.877		5.331			
1968	2		1.053	0.000		0.529		5.138			
1968	3		1.077	0.727		0.650		5.138			
1968	4		1.206	0.727		0.601		5.148			
1969	1			0.000		0.870		5.147			
1969	2		0.819	0.000		0.539		4.676			
1969	3		1.266	0.612		0.541		5.099			

1969	4			0.612		0.747			5.296		
1970	1			0.000			10.734		5.256		
1970	2		1.544	0.000	0.090		9.920		5.096		
1970	3		1.244	0.847	0.170		5.323		4.925		
1970	4		1.376	0.847	0.700		11.748		4.760		
1971	1			0.000			7.821		4.918		
1971	2		2.367	0.000	0.040		6.688		4.651		
1971	3		1.553	0.656	0.070		3.355		4.480		
1971	4		1.638	0.656	0.310		5.307		4.762		
1972	1			0.000			4.780		5.177		
1972	2		3.371	0.000	0.140		3.452		4.484		
1972	3		1.599	0.666	0.280		3.398		4.586		
1972	4		0.804	0.666	1.160		2.590		5.085		
1973	1			0.000			5.599		5.241		
1973	2		2.090	0.000	0.200		5.998		4.707		
1973	3		1.434	0.655	0.380		1.757		4.962		
1973	4		2.255	0.655	1.610		2.834		5.044		
1974	1			0.000			6.807		5.143		
1974	2		1.284	1.377	0.250		6.378		4.930		
1974	3		1.196	1.377	0.470		2.833		4.843		
1974	4		1.764	1.377	1.970		2.891		5.115		
1975	1			0.000			3.930		4.980	1.046	
1975	2		0.455	0.000	0.070		5.621		4.519	1.067	
1975	3		1.068	0.960	0.140		1.321		4.668	0.888	
1975	4		0.809	0.960	0.600		2.997		5.183	2.279	
1976	1							2.672	5.317	3.080	
1976	2		1.772		0.040			2.825	4.897	1.940	
1976	3		4.056		0.080			3.747	4.498	0.871	
1976	4		2.956		0.330			2.209	5.110	1.934	
1977	1							2.802	5.018	1.467	
1977	2		1.384		0.010			2.333	5.090	1.805	
1977	3		1.789		0.020			1.034	4.794	1.094	
1977	4		0.688		0.090			2.018	4.842	0.857	
1978	1							1.748	5.210	0.812	
1978	2		0.621		0.000			0.915	4.724	0.887	
1978	3		2.156		0.010			0.855	4.821	0.737	
1978	4		1.063		0.040			0.954	4.924	1.128	
1979	1							1.865	5.390	1.222	
1979	2		1.895		0.090			2.380	4.745	0.661	
1979	3		2.505		0.170			1.005	4.509	0.438	
1979	4		1.249		0.700			2.479	4.953	0.599	
1980	1							2.557	5.402	0.824	
1980	2		1.346		0.010			1.317	4.923	0.694	
1980	3		1.883		0.010			1.101	4.787	0.628	
1980	4				0.050			1.051	5.044	0.866	
1981	1							2.086	5.132	0.631	
1981	2		1.544		0.190			1.651	5.246	0.765	
1981	3	4.732	1.075		0.370			1.101	5.257	0.667	
1981	4	4.087			1.560			1.217	5.064	0.634	
1982	1							1.248	5.257	0.468	
1982	2		0.695		0.120			1.671	5.411	2.043	
1982	3	4.716	0.964		0.240			0.550	5.026	0.642	
1982	4	4.738			0.990			1.603	5.165	0.413	
1983	1							2.983	5.144	0.298	9.632
1983	2	4.173	0.510		0.820			1.886	5.314	0.285	0.239

1983	3	5.078	0.915		1.570			0.357	5.284	0.474	1.461
1983	4	4.894	0.397		6.580			1.083	5.456	1.270	0.770
1984	1							1.116	5.351	0.957	
1984	2		1.691		0.300			1.793	5.209	2.834	1.171
1984	3	4.506	1.034		0.570			0.700	5.053	0.796	17.446
1984	4		1.080		2.370			1.059	5.011	1.353	3.946
1985	1							2.154	5.202	0.225	3.443
1985	2		0.862		0.190			0.829	5.271	0.575	0.123
1985	3	4.883	0.618		0.360			0.699	4.809	0.315	0.122
1985	4	4.935	1.064		1.530			0.685	5.008	0.528	0.671
1986	1							1.091	5.035		2.013
1986	2		1.702		0.080			0.418	4.946		0.009
1986	3	4.743	0.835		0.150			0.355	4.885		0.093
1986	4	4.801	0.851		0.610			0.608	4.711		1.006
1987	1							1.028	4.840		
1987	2				0.140			0.279	4.787		0.037
1987	3	5.268	0.602		0.260			0.430	4.954		0.151
1987	4	4.767	1.092		1.080			0.540	4.615		
1988	1							1.422	4.986		0.287
1988	2		0.604					0.639	5.301		0.191
1988	3	5.091	0.752		0.010			0.363	5.478		0.191
1988	4	5.151	0.940		0.030			0.995	5.118		
1989	1							1.785	5.167		3.357
1989	2		0.560					0.723	5.063		0.026
1989	3	4.942	0.518		0.010			0.279	5.277		0.109
1989	4	4.742	0.507		0.040			0.643	4.920		0.291
1990	1							1.467	5.016		
1990	2		0.524		0.330			0.129	4.758		0.512
1990	3	5.616	0.731		0.640			0.263	4.319		0.148
1990	4	4.704	0.746		2.670			0.740	4.590		0.118
1991	1							1.642	5.028		2.701
1991	2		2.082					0.342	5.062		0.037
1991	3	5.284	1.128					0.174	4.744		0.133
1991	4	4.596	1.557		0.010			0.681	4.735		0.478
1992	1							0.935	4.665		0.491
1992	2		1.832		0.200			0.198	4.746		0.287
1992	3	5.225	0.940		0.380			0.150	4.493		0.046
1992	4	3.560	1.728		1.610			0.594	4.467		0.140
1993	1							1.371	4.584		1.805
1993	2		0.765		0.270			0.336	5.152		0.097
1993	3	5.333	0.988		0.520			0.398	5.298		0.155
1993	4	4.885	1.124		2.180			0.871	4.705		2.916
1994	1							0.862	4.712		0.300
1994	2		0.536		0.170			0.084	4.443		0.285
1994	3	5.393	1.103		0.320			0.614	4.799		0.123
1994	4	5.016	0.497		1.330			1.916	4.684		0.468
1995	1							1.014	4.579		0.139
1995	2		1.226		0.580			0.079	4.635		0.068
1995	3	5.315	1.114		1.120			0.198	5.041		0.093
1995	4	4.776	2.168		4.680			1.058	4.420		0.306
1996	1							0.870	4.479		
1996	2	6.198	0.601		0.070			0.319	4.276		0.043
1996	3	5.323	1.120		0.140			0.095	4.205		0.032
1996	4		1.367		0.580			0.816	4.022		
1997	1							1.183	4.504		

1997	2		0.912		0.040			0.219	4.484		
1997	3	5.389	1.134		0.070			0.087	4.204		0.058
1997	4	4.574	2.318		0.280			0.765	4.251		0.283
1998	1							1.284	4.585		2.608
1998	2	6.721	1.012		0.030			0.476	4.733		0.036
1998	3	5.512	0.861		0.060			0.208	4.770		0.037
1998	4	5.174	0.447		0.250			0.446	4.689		0.389
1999	1							0.896	4.692		0.001
1999	2		1.195		0.170			0.690	4.182		0.291
1999	3	5.423	0.919		0.330			0.154	4.235		0.082
1999	4	3.366	0.417		1.380			0.578	4.306		0.189
2000	1							0.815	4.503		0.549
2000	2		0.407		0.060			0.302	4.281		0.143
2000	3	5.722	0.452		0.120			0.286	4.142		0.140
2000	4	3.465	0.154		0.500			1.410	4.248		1.180
2001	1							1.759	4.455		0.837
2001	2		0.662		0.020			0.734	4.384		0.077
2001	3	4.723	0.570		0.040			0.265	4.387		0.086
2001	4	4.043	0.078		0.190			1.592	4.474		1.092
2002	1							1.425	4.665		4.856
2002	2		0.403					0.914	4.166		0.139
2002	3	4.695	0.638		0.010			0.232	4.062		0.208
2002	4	3.646	0.415		0.040			0.826	4.362		1.901
2003	1							1.089	4.890		1.650
2003	2		0.279					0.916	4.689		0.610
2003	3	5.409	0.876					0.143	4.663		0.374
2003	4	4.101	0.433		0.010			0.713	4.961		0.971
2004	1							1.089	4.510		0.001
2004	2	5.024	0.710					0.284	4.526		0.121
2004	3	5.325	0.981		0.010			0.290	4.494		0.007
2004	4	4.278	0.658		0.030			0.878	4.895		1.308
2005	1							1.418	5.425		
2005	2		1.082		0.040			0.274			0.170
2005	3	5.341	1.304		0.080			0.455			0.580
2005	4	4.247	1.086		0.320			1.008			2.320

Table 4. South Atlantic standardized CPUE series by fishery.

<i>YearC</i>	<i>Quarter</i>	<i>Fishery</i>							
		<i>JPN target LL</i>	<i>JPN Trans LL</i>	<i>JPN Byc LL</i>	<i>CHTAI LL</i>	<i>BRA LL</i>	<i>SA-NA BB early</i>	<i>SA-NA BB late</i>	<i>Other Surf</i>
1950	1								
1950	2								
1950	3								
1950	4								
1951	1								
1951	2								
1951	3								
1951	4								
1952	1								
1952	2								
1952	3								
1952	4								
1953	1								
1953	2								
1953	3								
1953	4								
1954	1								
1954	2								
1954	3								
1954	4								
1955	1								
1955	2								
1955	3								
1955	4								
1956	1								
1956	2								
1956	3								
1956	4								
1957	1								
1957	2								
1957	3								
1957	4								
1958	1								
1958	2								
1958	3								
1958	4								
1959	1	2.315							
1959	2	2.302							
1959	3	1.536							
1959	4	2.362							
1960	1	2.113							
1960	2	1.621							
1960	3	1.642							
1960	4	1.847							
1961	1	1.482							
1961	2	1.791							
1961	3	0.806							
1961	4	1.156							
1962	1	1.055							
1962	2	0.654							
1962	3	1.214							

1962	4	0.961							
1963	1	0.968							
1963	2	0.525							
1963	3	0.771							
1963	4	1.039							
1964	1	0.860							
1964	2	0.577							
1964	3	1.156							
1964	4	1.010							
1965	1	0.751							
1965	2	0.606							
1965	3	0.788							
1965	4	0.695							
1966	1	0.643							
1966	2	0.539							
1966	3	0.841							
1966	4	0.792							
1967	1	0.693							
1967	2	0.521							
1967	3	0.912			3.395				
1967	4	0.586			2.634				
1968	1	0.751			2.741				
1968	2	0.571			3.423				
1968	3	0.793			3.454				
1968	4	0.556			2.530				
1969	1	0.399			2.825				
1969	2	0.288			2.915				
1969	3	0.197			3.049				
1969	4	0.313			3.148				
1970	1		8.471		2.821				
1970	2		8.106		2.796				
1970	3		3.137		2.908				
1970	4		2.310		2.580				
1971	1		7.797		2.768				
1971	2		10.972		3.033				
1971	3		5.202		3.112				
1971	4		3.107		2.575				
1972	1		3.551		2.660				
1972	2		9.074		2.645				
1972	3		2.402		2.575				
1972	4		1.565		2.335				
1973	1		2.309		2.289				
1973	2		4.010		2.885				
1973	3		0.936		2.485				
1973	4		0.843		2.163				
1974	1		2.489		2.405	0.813			
1974	2		5.357		2.672	0.884			
1974	3		0.771		2.573	1.132			
1974	4		0.848		2.442	2.923			
1975	1		0.159		2.615	1.031			
1975	2		2.351		2.913	1.172			
1975	3		2.000		2.578	1.532			
1975	4		1.247		2.362	4.026			
1976	1			0.782	2.502	1.452			
1976	2			1.663	2.857	1.463			

1976	3			1.557	2.752	1.813			
1976	4			0.821	2.409	4.558			
1977	1			0.161	2.692	1.102			
1977	2			0.917	2.975	1.180			
1977	3			1.898	2.693	1.501			
1977	4			0.473	2.541	3.852			
1978	1			0.201	2.594	1.054			
1978	2			0.241	2.840	1.109			1.467
1978	3			0.690	2.616	1.400			0.618
1978	4			0.614	2.765	3.569			
1979	1			0.083	2.567	1.161			
1979	2			0.116	2.707	1.176			0.172
1979	3			0.484	2.560	1.461			0.172
1979	4			0.936	2.683	3.678			1.380
1980	1			0.316	2.638	0.768			0.582
1980	2			1.546	2.878	0.787			0.255
1980	3			1.286	2.422	0.982			
1980	4			0.477	2.557	2.482			
1981	1			0.550	2.422	0.656			
1981	2			2.701	2.703	0.715			
1981	3			1.766	2.406	0.916			
1981	4			0.861	2.332	2.367			
1982	1			1.884	2.657	0.814			3.074
1982	2			3.562	2.692	0.906			0.046
1982	3			0.819	2.426	1.173			0.217
1982	4			0.526	2.114	3.055			
1983	1			1.814	2.319	0.949			0.485
1983	2			0.652	2.602	0.987			1.115
1983	3			0.345	2.555	1.239			0.270
1983	4			0.725	2.475	3.146			0.172
1984	1			1.972	2.562	1.088			0.117
1984	2			0.729	2.867	1.107			0.270
1984	3			0.443	2.430	1.378			0.619
1984	4			0.560	2.307	3.475			1.049
1985	1			2.587	2.464	1.296	0.833		0.068
1985	2			0.946	2.846	1.321	1.090		0.175
1985	3			1.083	2.529	1.645			0.260
1985	4			0.789	2.382	4.150	1.352		0.196
1986	1			1.438	2.584	0.976	0.792		0.776
1986	2			1.056	2.763	0.968	1.031		0.346
1986	3			1.682	2.493	1.192			0.091
1986	4			1.290	2.195	2.982	1.123		0.082
1987	1			1.223	2.434	0.581	0.807		
1987	2			0.311	2.516	0.601	1.457		0.365
1987	3			0.830	2.235	0.753			4.826
1987	4			0.277	2.277	1.908	1.297		0.644
1988	1			0.752	2.021	0.481	0.880		0.426
1988	2			0.188	2.460	0.497	1.100		0.066
1988	3			0.338	2.086	0.622			
1988	4			0.558	2.435	1.575	0.854		
1989	1			0.829	2.057	0.490	0.739		
1989	2			0.343	2.029	0.502	0.886		0.035
1989	3			0.668	2.203	0.626			
1989	4			0.603	1.933	1.581	0.977		0.362
1990	1			0.643	2.120	0.649	0.674		1.035

1990	2			0.451	2.224	0.653	0.733		0.255
1990	3			0.655	2.025	0.809			0.991
1990	4			0.386	1.851	2.031	1.160		21.586
1991	1			0.833	2.216		0.607		0.336
1991	2			0.358	2.047		0.850		0.523
1991	3			0.538	2.181				0.116
1991	4			0.921	2.217		0.958		
1992	1			0.717	2.210	0.301	0.864		
1992	2			0.477	2.518	0.291	0.958		0.347
1992	3			1.376	2.322	0.355			0.474
1992	4			0.390	2.032	0.880	1.097		0.438
1993	1			0.493	1.799	0.181	0.873		1.515
1993	2			0.432	2.464	0.178	0.757		0.670
1993	3			0.675	2.176	0.218			3.163
1993	4			0.627	2.104	0.543	1.055		
1994	1			0.606	2.384	0.239	0.829		0.483
1994	2			0.514	2.411	0.231	0.886		0.221
1994	3			0.501	2.199	0.282			0.935
1994	4			0.550	2.125	0.701	1.103		0.342
1995	1			0.508	2.285	0.256	0.930		0.192
1995	2			0.280	2.477	0.249	0.897		0.383
1995	3			0.608	2.152	0.305			0.540
1995	4			0.272	2.196	0.759	1.080		0.108
1996	1			0.421	2.309	0.949	1.027		1.287
1996	2			0.513	2.364	0.929	0.789		0.134
1996	3			0.496	2.269	1.139			0.938
1996	4			0.759	2.247	2.839	1.219		1.105
1997	1			0.796	2.333		1.319		0.348
1997	2			0.544	2.357		1.078		0.447
1997	3			1.128	2.357				0.971
1997	4			0.520	2.290		1.285		0.056
1998	1			0.467	2.271	0.057	1.352		1.034
1998	2			0.516	2.321	0.062	1.159		0.169
1998	3			1.612	2.257	0.080			0.243
1998	4			0.558	2.055	0.207	1.238		1.191
1999	1			0.526	2.033	0.013		0.927	
1999	2			0.856	2.108	0.014		0.940	0.464
1999	3			0.882	2.228	0.017			5.838
1999	4			0.734	2.119	0.043		1.183	
2000	1			0.443	1.988	0.022		0.782	0.099
2000	2			0.770	2.045	0.023		0.784	2.110
2000	3			1.164	2.094	0.030			2.492
2000	4			1.515	2.046	0.077		1.187	3.447
2001	1			1.215	2.286	0.025		0.974	0.716
2001	2			0.461	2.126	0.027		1.226	0.810
2001	3			1.127	2.250	0.035			0.300
2001	4			0.960	2.127	0.091		1.199	0.107
2002	1			1.441	2.132	0.024		0.767	0.122
2002	2			0.504	1.918	0.027		0.845	0.377
2002	3			0.807	1.886	0.035			0.455
2002	4			0.269	2.042	0.091		1.597	0.315
2003	1			0.736	2.202	0.022		0.802	1.416
2003	2			0.287	2.012	0.025		1.083	2.588
2003	3			0.283	2.014	0.033			1.961
2003	4			0.407	1.856	0.085		1.223	1.045

2004	1			1.009	1.937	0.012		1.062	
2004	2			0.689	2.121	0.014		0.958	
2004	3			1.664	2.165	0.018			0.072
2004	4			0.776	2.147	0.048		0.694	
2005	1			0.652	2.177			0.795	0.182
2005	2			0.213	1.990			0.611	0.037
2005	3			1.765					0.042
2005	4			1.004				1.359	0.630

Table 5. North Atlantic albacore effort by fishery.

YearC	Quarter	Fishery									
		ESP BB Recent	ESP FR TR all	FR+SP BB early	PRT BB	JPN target LL	JPN Trans LL	JPN Byc LL	CHTAI LL	KOR+PA N+CUB LL	OTH SURF
1930	1										
1930	2										
1930	3										
1930	4										
1931	1										
1931	2										
1931	3		7063.792								
1931	4										
1932	1										
1932	2										
1932	3		7471.162								
1932	4										
1933	1										
1933	2										
1933	3		8083.702								
1933	4										
1934	1										
1934	2										
1934	3										
1934	4										
1935	1										
1935	2										
1935	3										
1935	4										
1936	1										
1936	2										
1936	3										
1936	4										
1937	1										
1937	2										
1937	3										
1937	4										
1938	1										
1938	2										
1938	3										
1938	4										
1939	1										
1939	2										
1939	3										
1939	4										
1940	1										
1940	2										
1940	3		6799.647								
1940	4										
1941	1										
1941	2										
1941	3		5309.429								
1941	4										
1942	1										
1942	2										

1942	3	5600.088									
1942	4										
1943	1										
1943	2										
1943	3										
1943	4										
1944	1										
1944	2										
1944	3										
1944	4										
1945	1										
1945	2										
1945	3	10792.807									
1945	4										
1946	1										
1946	2										
1946	3	11903.408									
1946	4										
1947	1										
1947	2										
1947	3	13330.687									
1947	4										
1948	1										
1948	2										
1948	3	10803.957									
1948	4										
1949	1										
1949	2										
1949	3	18214.658									
1949	4										
1950	1										
1950	2										
1950	3	18593.290									
1950	4										
1951	1										
1951	2										
1951	3	16363.597									
1951	4										
1952	1										
1952	2										
1952	3										
1952	4										
1953	1										
1953	2										
1953	3										
1953	4										
1954	1										
1954	2										
1954	3										
1954	4										
1955	1										
1955	2										
1955	3										
1955	4										
1956	1										

1956	2										
1956	3										
1956	4										
1957	1										
1957	2										
1957	3		10173.029	14027.546							
1957	4			1754.454							
1958	1										
1958	2										
1958	3		12615.298	20775.668							
1958	4			2618.332							
1959	1					2.581					
1959	2					3.976					
1959	3		11574.153	15393.868		7.118					
1959	4			1923.132		8.414					
1960	1					1.730					
1960	2					9.537					
1960	3		10387.729	15517.918		32.719					
1960	4			1949.082		12.067					
1961	1					0.731					
1961	2					10.409					
1961	3		7956.613	19554.549		17.245					
1961	4			2490.451		2.992					
1962	1										
1962	2					96.589					
1962	3		10614.926	17400.408		349.673					
1962	4			2219.592		13.879					
1963	1					2.617					
1963	2					627.989					
1963	3		12133.924	16667.517		482.863					
1963	4			2134.483		41.067					
1964	1					22.733					
1964	2					927.356					
1964	3		11832.265	16126.386		451.573					
1964	4			2062.614		87.566					
1965	1					172.018					
1965	2					964.272					
1965	3		9196.462	21620.533		377.537					
1965	4			2795.467		225.949					
1966	1					35.057					
1966	2					284.059					
1966	3		13616.791	16226.871		153.364					
1966	4			2099.129		129.295					
1967	1					75.179					
1967	2		6717.128			156.035					
1967	3		13385.836	31851.524		114.042		66.952			
1967	4		858.110	4116.476		69.901		90.785			
1968	1					47.372		74.874			
1968	2		8172.402			116.611		93.343			
1968	3		13357.134	16411.230		107.618		166.205			
1968	4		822.924	2132.770		40.219		62.081			
1969	1					104.686		120.418			
1969	2		8095.377			177.226		92.419			
1969	3		8362.083	19779.427		137.957		120.872			
1969	4			2579.573		27.300		175.226			

1970	1					92.017		184.013		
1970	2		4269.252		1353.220	184.968		393.599		
1970	3		6924.049	14547.356	1141.241	264.772		240.570		
1970	4		359.888	1897.644	73.747	139.796		159.159		
1971	1					275.618		227.900		
1971	2		4128.379		4867.500	237.685		177.030		
1971	3		8657.438	20196.242	1255.714	454.768		72.685		
1971	4		493.880	2639.758	919.355	226.415		139.813		
1972	1					157.090		382.817		
1972	2		3205.186		2527.857	43.275		67.200		
1972	3		9351.680	9408.878	368.929	82.345		136.644		
1972	4		1123.929	1233.122	395.172	53.558		322.686		
1973	1					93.814		834.658		
1973	2		3679.112		25.500	26.839		259.162		
1973	3		7256.732	10086.818	2572.389	110.332		459.134		
1973	4		273.382	1313.182	237.511	206.472		322.727		
1974	1					113.744		523.022		
1974	2		2994.769	9.556	151.306	51.621		517.459		
1974	3		13717.683	7519.395	4422.688	168.253		281.583		
1974	4		400.779	971.049	82.492	165.648		573.403		
1975	1					121.301		582.919	16.978	
1975	2		2990.206		9344.518	63.289		269.613	19.038	
1975	3		7136.130	5636.009	31626.655	83.701		218.950	11.086	
1975	4		632.302	4463.991	7451.920	129.300		594.187	9.248	
1976	1						166.301	1159.585	12.678	
1976	2		727.286		5959.903		54.513	262.673	25.244	
1976	3		2941.318		57133.705		93.245	411.633	42.421	
1976	4		236.190		5468.329		179.945	1108.812	10.998	
1977	1						137.323	960.376	36.603	
1977	2		2423.887		38700.000		18.408	401.846	25.379	
1977	3		7516.090		143068.557		27.977	377.891	20.947	
1977	4		857.927		22252.798		182.477	1063.256	15.771	
1978	1						97.887	904.661	35.219	
1978	2		2728.180				15.433	421.671	23.524	
1978	3		9945.127		1328.791		75.746	245.505	29.022	
1978	4		746.785		2126.650		294.872	372.082	12.826	
1979	1						175.032	550.906	24.984	
1979	2		992.830		6364.816		59.336	310.635	42.878	
1979	3		8381.552		771.079		97.625	212.309	18.613	
1979	4		376.008		3.214		263.762	437.174	12.994	
1980	1						132.647	453.675	14.306	
1980	2		808.753		36994.000		42.584	305.922	4.425	
1980	3		6284.101		6371.600		125.774	233.769	8.134	
1980	4				3060.000		477.376	459.581	2.741	
1981	1						228.823	298.608	8.569	
1981	2		570.601		1020.147		95.205	317.050	5.918	
1981	3	2146.015	9082.659		824.514		333.324	369.074	13.143	
1981	4	442.054					606.400	351.467	10.605	
1982	1						92.592	419.793	29.625	
1982	2		471.886		3622.667		62.274	530.525	6.359	
1982	3	3052.594	12812.409		306.450		170.378	425.071	17.037	
1982	4	123.925			5.152		291.260	640.733	9.099	
1983	1						290.825	650.710	19.370	34.799
1983	2	25.018	7.841		1004.260		30.987	784.258	19.095	378.018
1983	3	2510.607	13700.048		1004.453		77.925	563.927	10.139	256.970

1983	4	1131.324	625.523		8.299			186.851	795.339	2.419	133.860
1984	1							177.366	943.921	21.890	
1984	2		127.393		1414.426			48.773	774.657	8.844	217.642
1984	3	1337.560	10286.994		361.972			21.167	570.345	23.821	114.705
1984	4		176.934		112.347			260.498	713.783	9.942	23.415
1985	1							235.246	870.598	25.422	11.435
1985	2		258.108		4997.974			60.564	694.811	12.662	357.909
1985	3	1802.092	14756.966		1420.406			105.726	579.168	18.593	1255.852
1985	4	323.550	1221.936		121.635			312.592	914.982	6.163	18.119
1986	1							133.218	1433.954		2.427
1986	2		752.239		1559.113			25.099	1044.192		5815.919
1986	3	1924.378	10314.036		995.309			201.946	737.914		2434.561
1986	4	1077.159	1108.723		514.693			400.449	815.824		1.482
1987	1							182.964	854.364		
1987	2				810.610			27.974	267.446		463.765
1987	3	2882.958	14689.541		19.614			152.367	205.081		1598.066
1987	4	666.193	1247.761		386.224			431.951	63.672		
1988	1							205.396	92.805		45.223
1988	2		1411.806					18.792	173.757		38.965
1988	3	2284.132	12155.071		679.900			98.268	110.559		1584.352
1988	4	1018.185	2216.066		3392.567			385.247	54.812		
1989	1							244.882	76.705		3.634
1989	2		1773.947					67.634	75.814		409.536
1989	3	2228.718	16362.455		1520.000			107.362	56.488		1630.520
1989	4	1247.225	4949.753		3420.000			386.619	67.622		99.777
1990	1							276.606	130.751		
1990	2		3031.769		242.427			31.025	91.165		781.825
1990	3	2030.045	13557.729		3509.803			79.086	88.431		1064.976
1990	4	705.123	1548.533		809.200			415.060	95.411		8552.041
1991	1							182.558	289.712		12.217
1991	2		1161.614					30.085	289.448		1637.421
1991	3	1336.256	8282.907					96.730	192.316		1839.288
1991	4	175.215	589.455		117778.693			534.552	175.266		400.439
1992	1							191.908	104.384		42.662
1992	2		1077.003		1585.197			56.525	157.834		487.983
1992	3	1785.121	9640.892		1111.761			93.191	252.793		3118.568
1992	4	565.766	653.138		1442.243			440.223	67.187		1350.732
1993	1							136.160	22.699		14.790
1993	2		2137.491		144.815			34.972	482.598		650.017
1993	3	1940.441	11029.582		381.475			35.737	334.263		2087.232
1993	4	57.558	425.125		2807.955			312.870	463.257		51.912
1994	1							244.838	210.022		700.837
1994	2		3661.517		1361.765			50.823	242.304		734.205
1994	3	1683.126	8136.581		862.361			42.946	656.092		1716.834
1994	4	224.470	2703.878		1887.840			137.436	339.193		448.667
1995	1							158.906	127.565		228.662
1995	2		1318.017		435.086			169.453	200.383		1130.562
1995	3	1959.871	9587.201		2542.521			132.980	294.174		1858.690
1995	4	147.171	550.303		968.576			174.928	333.366		601.593
1996	1							91.179	609.225		
1996	2	81.008	1868.590		2685.714			129.268	117.235		3666.887
1996	3	1904.331	6870.106		2842.371			289.926	96.216		8501.252
1996	4		415.743		3428.707			389.401	134.385		
1997	1							103.888	339.609		
1997	2		1611.460		12807.562			121.708	332.392		

1997	3	1630.655	7489.918		2630.569			86.763	120.882		8008.061
1997	4	414.888	461.817		528.063			335.937	25.941		342.845
1998	1							197.204	276.734		51.171
1998	2	44.027	2243.501		2458.433			75.359	184.596		1456.193
1998	3	1408.097	8702.395		165.817			66.404	192.715		17697.404
1998	4	52.046	2831.583		720.984			320.810	80.156		249.034
1999	1							145.673	463.878		81345.979
1999	2		2427.480		1917.688			62.743	218.065		111.338
1999	3	1758.610	9721.440		2198.097			51.141	297.435		1639.305
1999	4	161.381	3629.089		651.091			421.048	432.128		212.399
2000	1							170.183	558.663		177.716
2000	2		2322.795		1518.809			107.570	504.732		272.110
2000	3	2303.153	20828.101		1742.323			254.866	282.767		1985.560
2000	4	244.169	2952.179		235.293			314.824	183.873		1050.939
2001	1							222.894	427.567		204.382
2001	2		1310.249		58120.925			135.300	411.151		147.239
2001	3	1615.302	10547.643		20959.960			113.482	314.445		1949.965
2001	4	243.924	3985.960		1522.761			379.790	252.923		162.178
2002	1							290.896	544.866		21.107
2002	2		980.144					100.614	447.028		328.664
2002	3	1309.930	7101.898		123089.730			63.588	171.226		1658.083
2002	4	338.826	1191.940		9351.135			229.626	80.924		32.831
2003	1							332.964	315.229		96.592
2003	2		929.420					103.906	387.896		144.938
2003	3	1678.117	5209.123					182.071	445.591		1156.047
2003	4	154.850	857.755		27876.189			277.633	230.141		112.729
2004	1							388.282	46.379		167888.818
2004	2	111.524	635.117					221.256	414.530		2452.697
2004	3	1595.006	6640.557		29748.439			132.967	458.732		73662.137
2004	4	163.935	774.440		3346.787			391.623	280.214		68.689
2005	1							600.171	506.350		
2005	2		877.290		9505.273			240.841			121.643
2005	3	2770.341	6515.474		5987.038			120.318			670.918
2005	4	331.073	668.716		442.930			745.885			35.499

Table 6. South Atlantic albacore effort by fishery.

Year	Quarter	Fishery							
		JPN target LL	JPN Trans LL	JPN Byc LL	CHTAI LL	BRA LL	SA-NA BB early	SA-NA BB late	Other Surf
1956	1								
1956	2								
1956	3								
1956	4								
1957	1								
1957	2								
1957	3								
1957	4								
1958	1								
1958	2								
1958	3								
1958	4								
1959	1	12.47							
1959	2	5.85							
1959	3	0.45							
1959	4	40.09							
1960	1	45.14							
1960	2	15.60							
1960	3	2.16							
1960	4	147.28							
1961	1	82.32							
1961	2	32.92							
1961	3	45.12							
1961	4	163.53							
1962	1	216.63							
1962	2	34.43							
1962	3	71.25							
1962	4	429.37							
1963	1	430.32							
1963	2	50.18							
1963	3	132.32							
1963	4	139.57							
1964	1	286.19							
1964	2	55.80							
1964	3	292.05							
1964	4	463.98							
1965	1	320.34							
1965	2	569.05							
1965	3	570.23							
1965	4	372.34							
1966	1	284.65							
1966	2	798.04							
1966	3	269.59							
1966	4	152.41							
1967	1	134.37							
1967	2	143.78							
1967	3	108.49			1043.06				
1967	4	146.35			906.27				
1968	1	71.87			453.81				
1968	2	462.85			1383.02				
1968	3	195.15			1252.39				

1968	4	123.58			1379.25				
1969	1	175.47			1791.82				
1969	2	363.75			1725.60				
1969	3	358.76			1709.76				
1969	4	140.66			2178.56				
1970	1		241.52		945.19				
1970	2		423.67		1685.24				
1970	3		87.79		1647.44				
1970	4		61.90		2164.64				
1971	1		70.45		834.28				
1971	2		151.77		1969.03				
1971	3		150.94		2806.41				
1971	4		70.00		1782.06				
1972	1		109.17		1962.58				
1972	2		148.33		4114.22				
1972	3		66.86		3756.28				
1972	4		123.42		2227.42				
1973	1		38.92		1816.23				
1973	2		30.06		3354.15				
1973	3		41.06		3142.52				
1973	4		34.70		2836.15				
1974	1		10.56		1157.26	0.10			
1974	2		8.98		2168.01	4.78			
1974	3		26.33		2621.92	4.35			
1974	4		16.74		1618.53	0.06			
1975	1		30.83		999.77	0.39			
1975	2		12.75		2077.96	2.77			
1975	3		89.18		1790.76	3.33			
1975	4		74.74		1564.25	0.17			
1976	1			35.89	850.26	0.23			
1976	2			9.37	2098.74	2.83			
1976	3			6.41	2283.69	2.57			
1976	4			23.85	1862.24	1.61			
1977	1			87.55	1206.19	4.47			
1977	2			49.65	2840.09	8.57			
1977	3			19.15	1921.17	5.52			
1977	4			19.25	1446.06	1.82			
1978	1			131.09	1628.55	1.96			
1978	2			77.60	3191.40	10.09			32.19
1978	3			112.50	2275.10	7.62			33.09
1978	4			19.73	1076.10	0.39			
1979	1			165.42	2139.82	0.81			
1979	2			125.75	3155.15	4.87			1851.55
1979	3			57.67	1626.42	8.70			464.71
1979	4			51.47	1177.93	0.50			86.82
1980	1			199.68	1512.45	0.93			492.12
1980	2			110.92	2672.49	5.19			1497.19
1980	3			62.61	1779.37	16.03			
1980	4			38.81	1547.71	0.47			
1981	1			249.84	2078.41	0.08			
1981	2			108.80	2238.95	4.77			
1981	3			43.23	1538.86	9.98			
1981	4			59.11	2069.29	0.70			
1982	1			105.40	2112.44	0.49			127.09
1982	2			74.29	3385.24	15.92			22932.93

1982	3			55.21	2316.83	19.21			164.67
1982	4			116.35	1709.23	1.05			
1983	1			37.45	1476.58	0.87			681.31
1983	2			39.14	1356.66	10.48			464.88
1983	3			61.10	827.13	18.81			48.47
1983	4			65.12	821.06	1.04			1870.71
1984	1			28.80	662.81	1.63			1109.14
1984	2			75.45	994.75	8.43			1102.43
1984	3			75.04	823.23	9.95			89.03
1984	4			140.71	1122.69	0.37			111.75
1985	1			62.62	1563.21	0.80	3.96		1799.17
1985	2			215.18	3170.40	7.12	4.53		1629.19
1985	3			193.34	1897.30	2.76			143.32
1985	4			59.57	1714.31	0.32	0.90		365.75
1986	1			87.71	2758.27	2.34	5.12		156.06
1986	2			245.49	4110.95	12.00	3.70		931.29
1986	3			169.04	2521.96	9.49			1138.55
1986	4			53.11	1731.77	0.90	0.59		1176.33
1987	1			49.31	3722.13	1.70	2.11		
1987	2			445.05	4112.03	15.99	3.17		2178.34
1987	3			163.22	2843.88	8.30			27.53
1987	4			80.94	1986.86	0.57	3.02		480.93
1988	1			69.42	2907.25	1.86	3.94		225.79
1988	2			894.80	3124.42	23.80	3.68		4499.87
1988	3			338.54	1862.51	12.97			
1988	4			125.33	1470.95	0.78	2.43		
1989	1			99.65	2828.39	3.26	5.23		
1989	2			198.79	2350.25	23.42	3.75		5709.38
1989	3			189.80	1842.78	15.43			
1989	4			284.90	2006.19	0.72	2.95		111.82
1990	1			119.49	2274.14	1.86	6.42		931.47
1990	2			381.78	3250.64	21.82	3.71		479.60
1990	3			405.46	2917.91	13.18			37.38
1990	4			186.14	1382.30	0.43	0.62		0.89
1991	1			129.85	2237.38		2.73		364.96
1991	2			488.30	2629.47		1.99		600.61
1991	3			437.56	2105.23				164.75
1991	4			147.22	2384.80		1.71		
1992	1			82.00	2411.57	115.81	4.30		
1992	2			337.85	3276.13	109.27	4.22		6584.42
1992	3			166.26	3009.13	59.92			239.00
1992	4			344.41	1603.54	71.52	1.42		667.61
1993	1			94.97	1902.38	243.10	4.50		145.19
1993	2			298.21	1899.00	225.42	3.14		1859.24
1993	3			271.74	1817.83	153.17			2.98
1993	4			171.93	3719.46	152.61	3.68		
1994	1			118.82	3085.95	39.20	3.89		1756.43
1994	2			377.84	3804.52	27.39	1.64		1162.49
1994	3			472.12	1985.00	71.40			228.18
1994	4			269.33	1047.10	15.06	4.79		706.53
1995	1			83.59	604.57	3.14	9.78		549.64
1995	2			305.95	2167.07	66.33	0.15		18.65
1995	3			357.65	2564.38	58.84			454.61
1995	4			160.15	3031.17	6.32	0.19		591.39
1996	1			137.26	2568.56	1.91	1.92		37.13

1996	2			340.17	2342.48	19.37	2.61		
1996	3			255.52	1935.95	19.45			239.05
1996	4			100.21	1734.27	1.02	4.20		176.02
1997	1			104.41	1615.54		1.92		264.42
1997	2			242.71	3143.04		2.11		67.15
1997	3			155.70	2114.56				66.93
1997	4			64.07	1036.49		4.73		3165.49
1998	1			29.57	1412.86	20.67	2.78		329.80
1998	2			197.08	2720.66	30.80	3.57		475.12
1998	3			161.91	2012.60	25.31			38.82
1998	4			74.34	1120.41	11.94	3.00		10.20
1999	1			66.92	2309.95	49.79			
1999	2			246.86	2725.70	82.74			358.94
1999	3			309.69	1690.12	55.90			13.32
1999	4			110.84	2047.53	23.00		2.25	
2000	1			41.90	2430.93	66.90		1.93	481.78
2000	2			240.42	3252.50	116.45		3.01	14.65
2000	3			215.89	2018.71	75.53			4.89
2000	4			65.30	2137.32	39.59		0.87	5.92
2001	1			50.91	2684.12	163.15		2.40	156.46
2001	2			165.97	2313.08	87.57		2.93	214.56
2001	3			129.67	2748.15	46.97			81.22
2001	4			58.92	1982.23	84.68		1.37	861.83
2002	1			48.18	2510.76	253.40		4.33	1147.10
2002	2			66.02	3159.81	15.99		1.73	176.35
2002	3			145.37	2917.19	14.75			0.28
2002	4			41.04	812.40	1.65		1.52	493.92
2003	1			68.04	2900.85	10.10		2.09	13.40
2003	2			205.83	2871.45	7.46		1.85	72.21
2003	3			561.23	1830.49	11.30			95.39
2003	4			115.24	1426.71	45.49		1.32	8.73
2004	1			34.78	1541.36	5.58		2.51	
2004	2			119.38	1689.84	9.39		1.84	
2004	3			163.81	1738.97	11.74			337.67
2004	4			141.71	1679.72	6.26		1.58	
2005	1			10.06	4158.59			1.78	1731.91
2005	2			21.07	1121.70			1.53	2422.13
2005	3			213.01					5596.39
2005	4							1.12	282.06

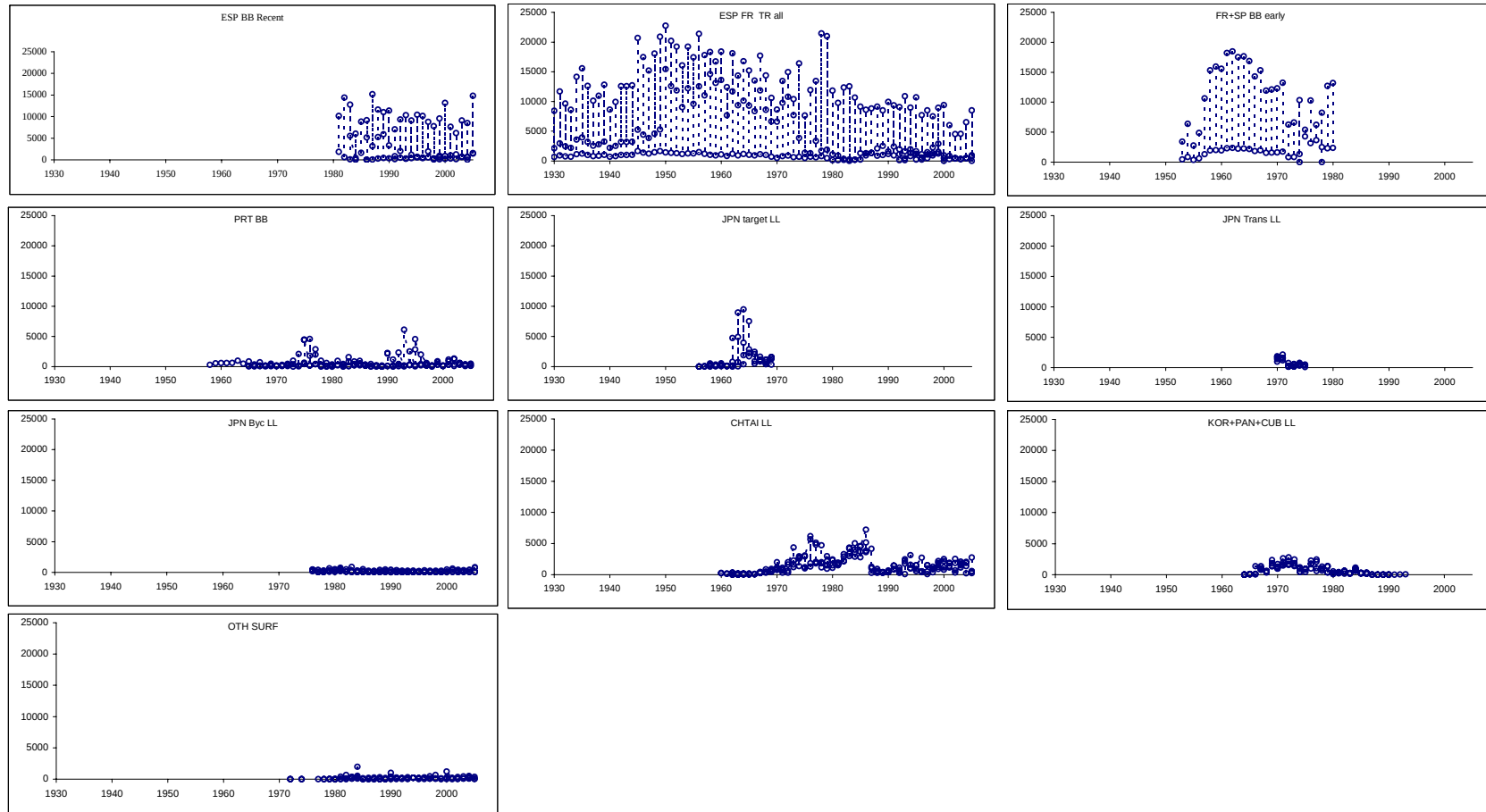


Figure 1. North Atlantic catch by quarter for the ten groups of fisheries defined.

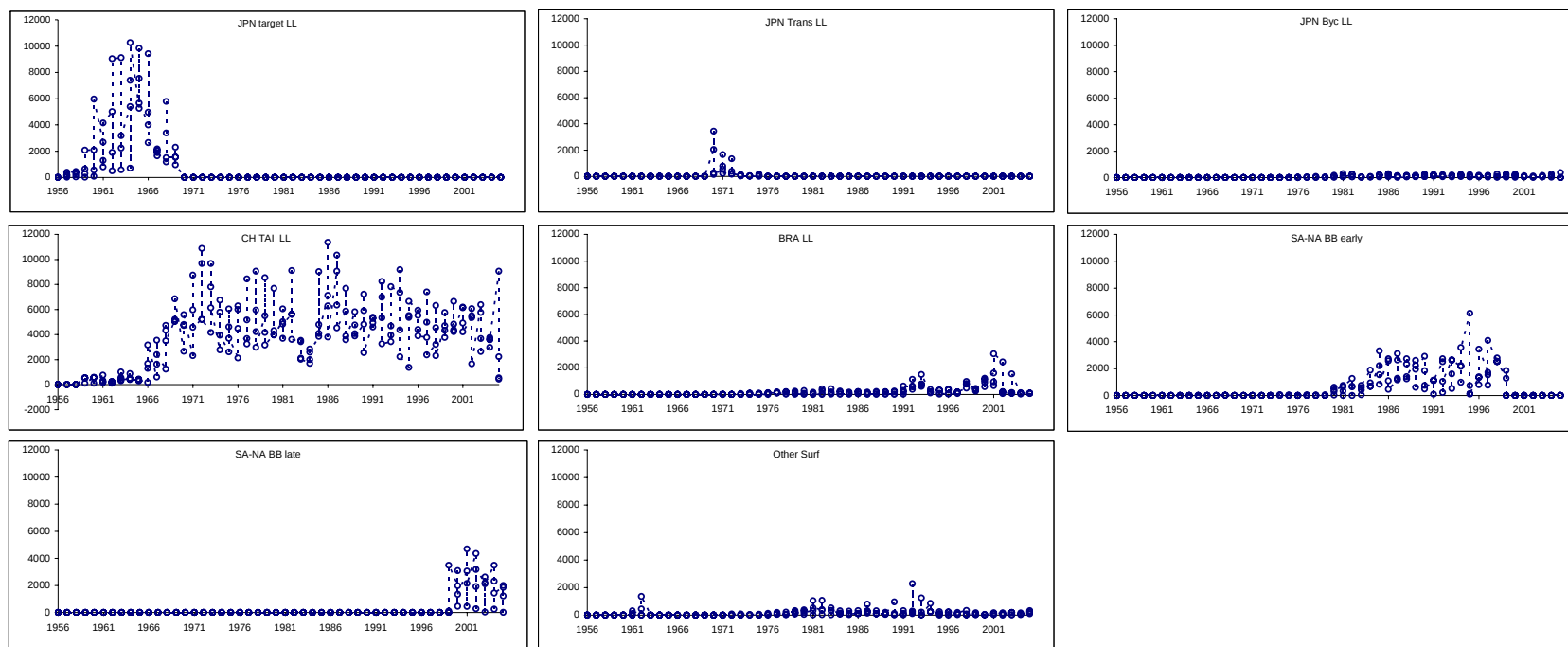


Figure 2. South Atlantic catch by quarter for the eight groups of fisheries defined.

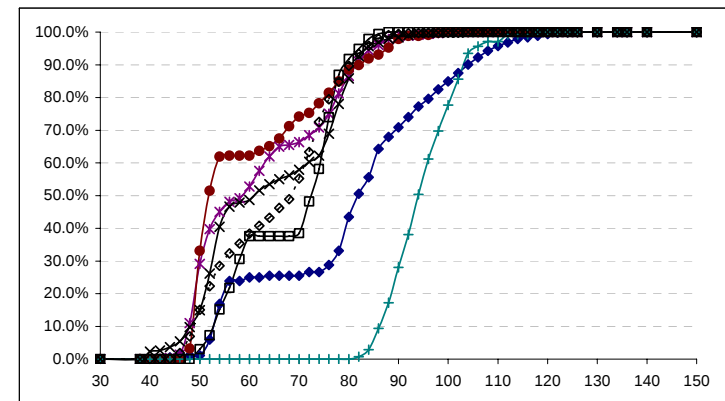
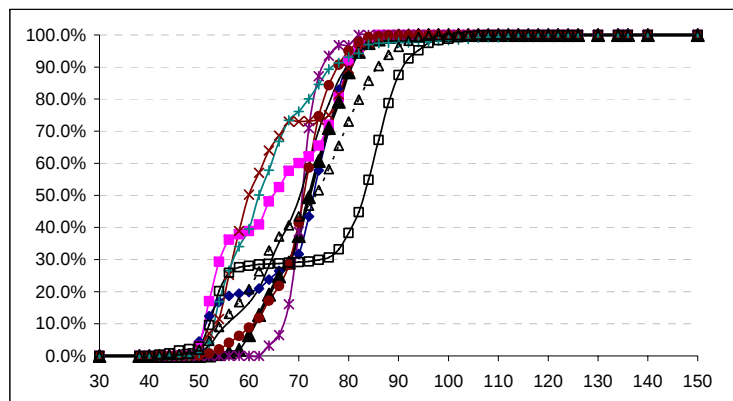


Figure 3. Cumulative frequency distribution of quarterly size samples from the FR+SP BB early fishery, 1972-1976 (left) and 1976-1980 (right).

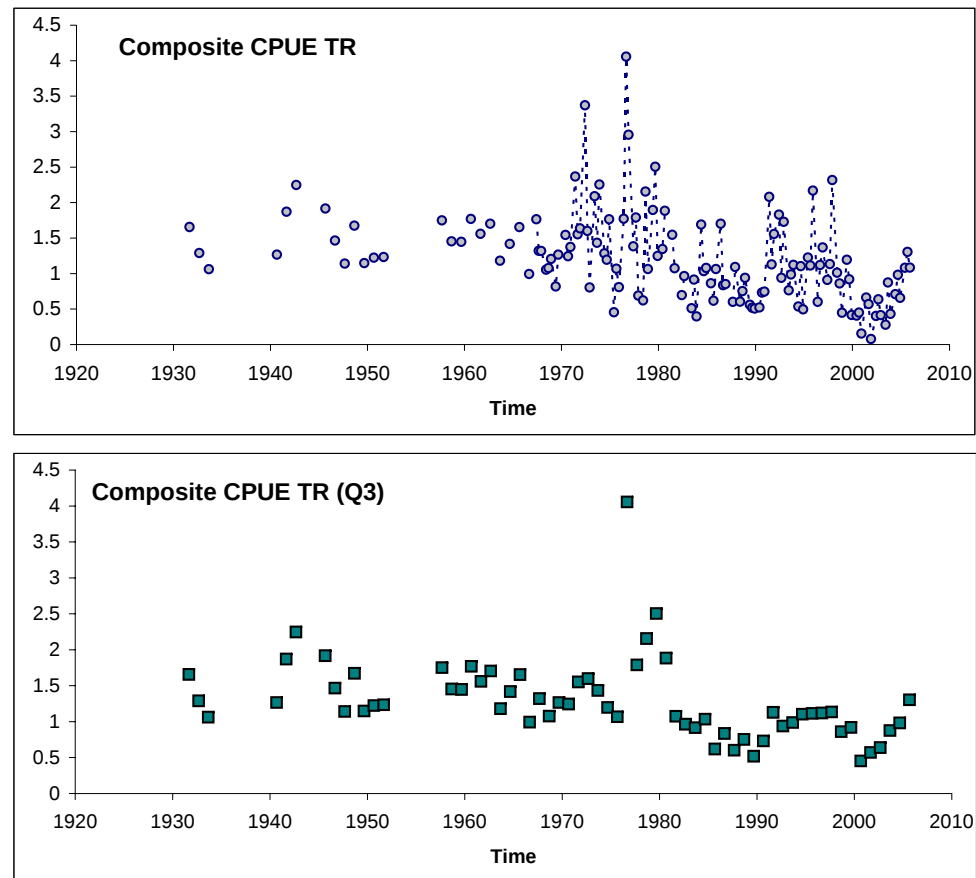


Figure 4. Composite troll CPUE series for North Atlantic albacore. Top: all (quarterly values available). Bottom: values for the third quarter only.

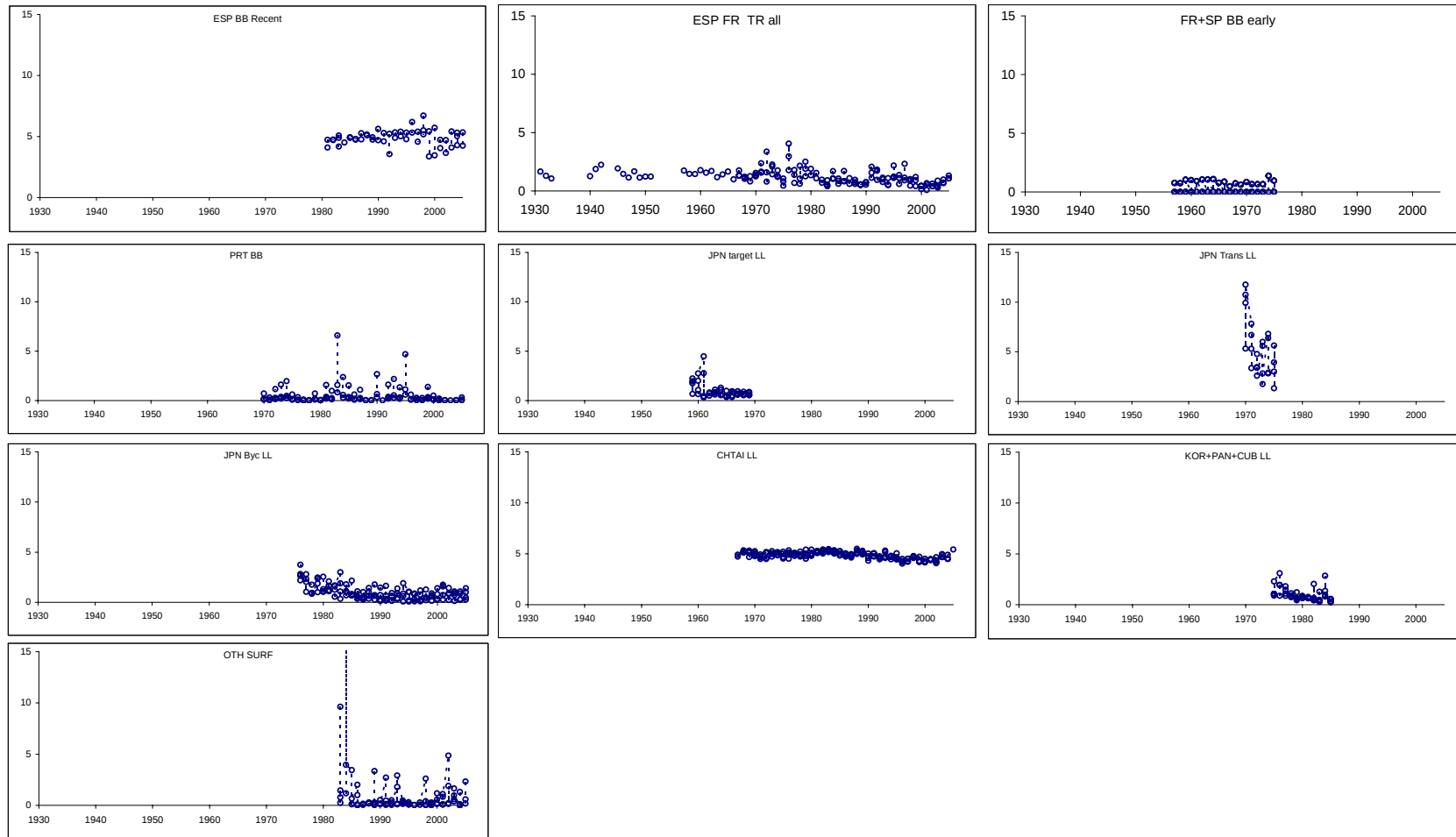


Figure 5. North Atlantic albacore CPUE series for the ten groups of fisheries defined. CPUEs are scaled to the mean.

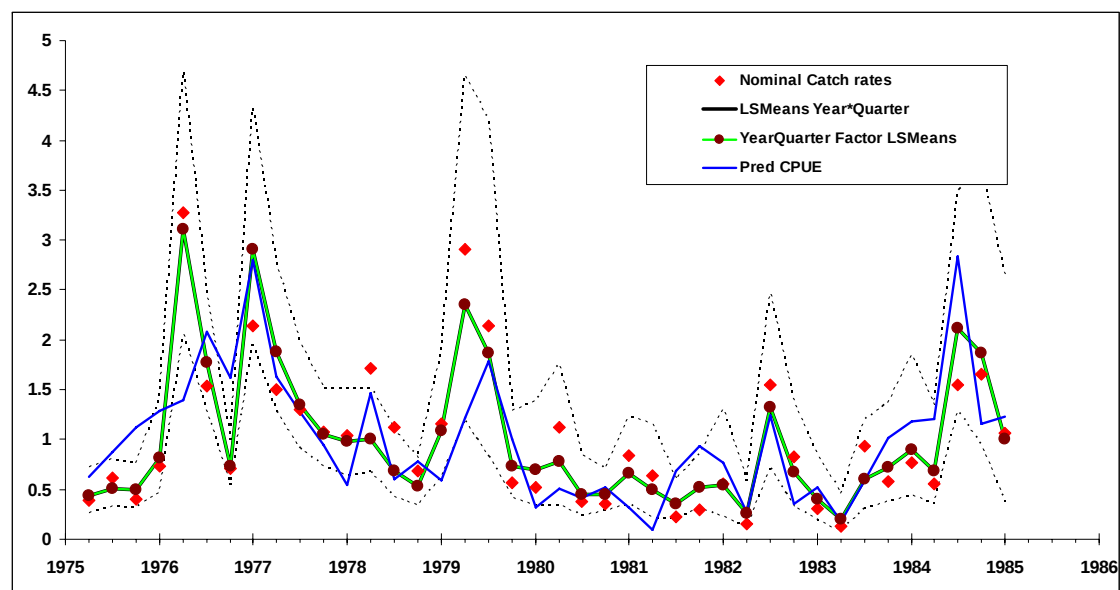


Figure 6. Standardized CPUE series for the Korean-Panama Longline catch and effort data from three alternative approaches to estimate year-quarter index. All series are estimated assuming a delta-lognormal error distribution, in model A “LSMeans Year*Quarter” the model formulation include Year, Quarter and the interaction Year*Quarter component, index are the LSMeans of the Year*quarter component. (B) “Pred CPUE” is the predicted catch rates for each year-quarter stratum, and in C) “LSMeans YearQuarter” the model formulation include only a YearQuarter as single factor and the index are the LSMeans of this factor.

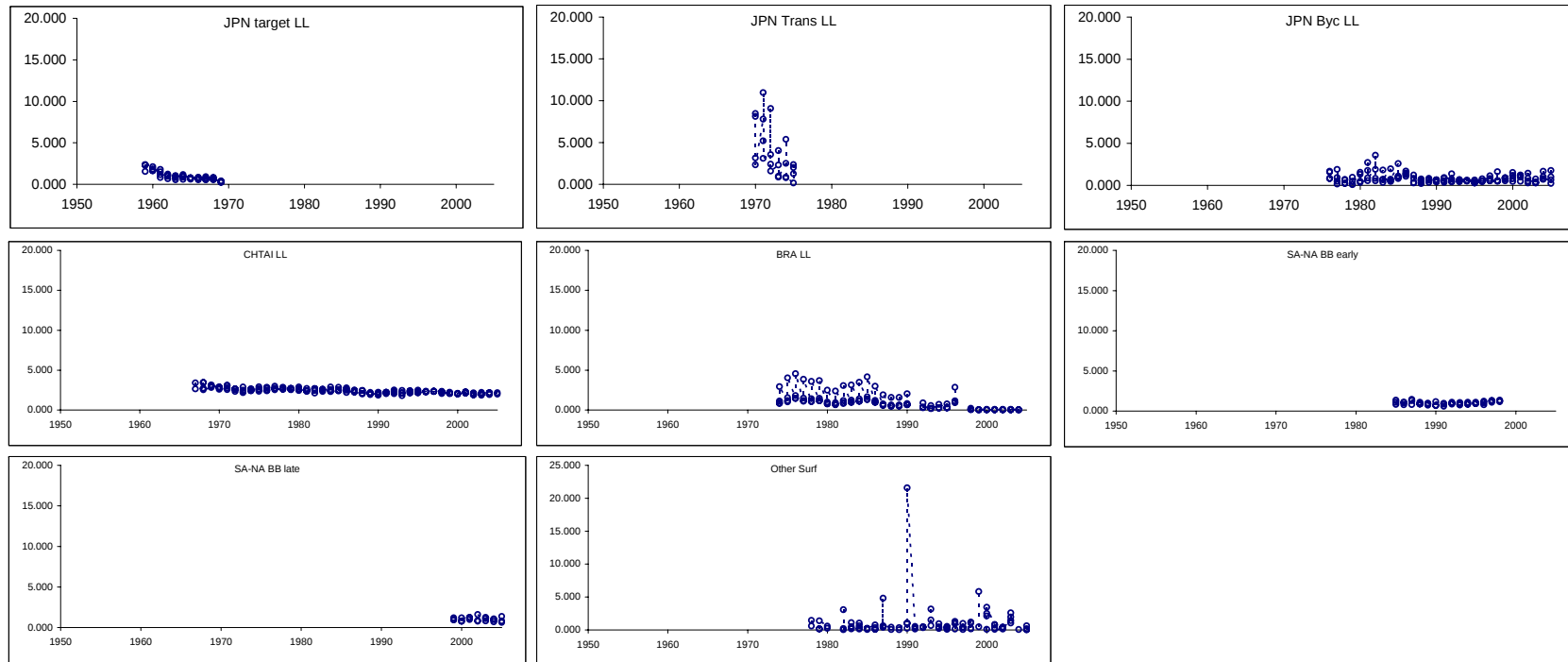


Figure 7. South Atlantic albacore CPUE series for the eight groups of fisheries defined. CPUEs are scaled to the mean.

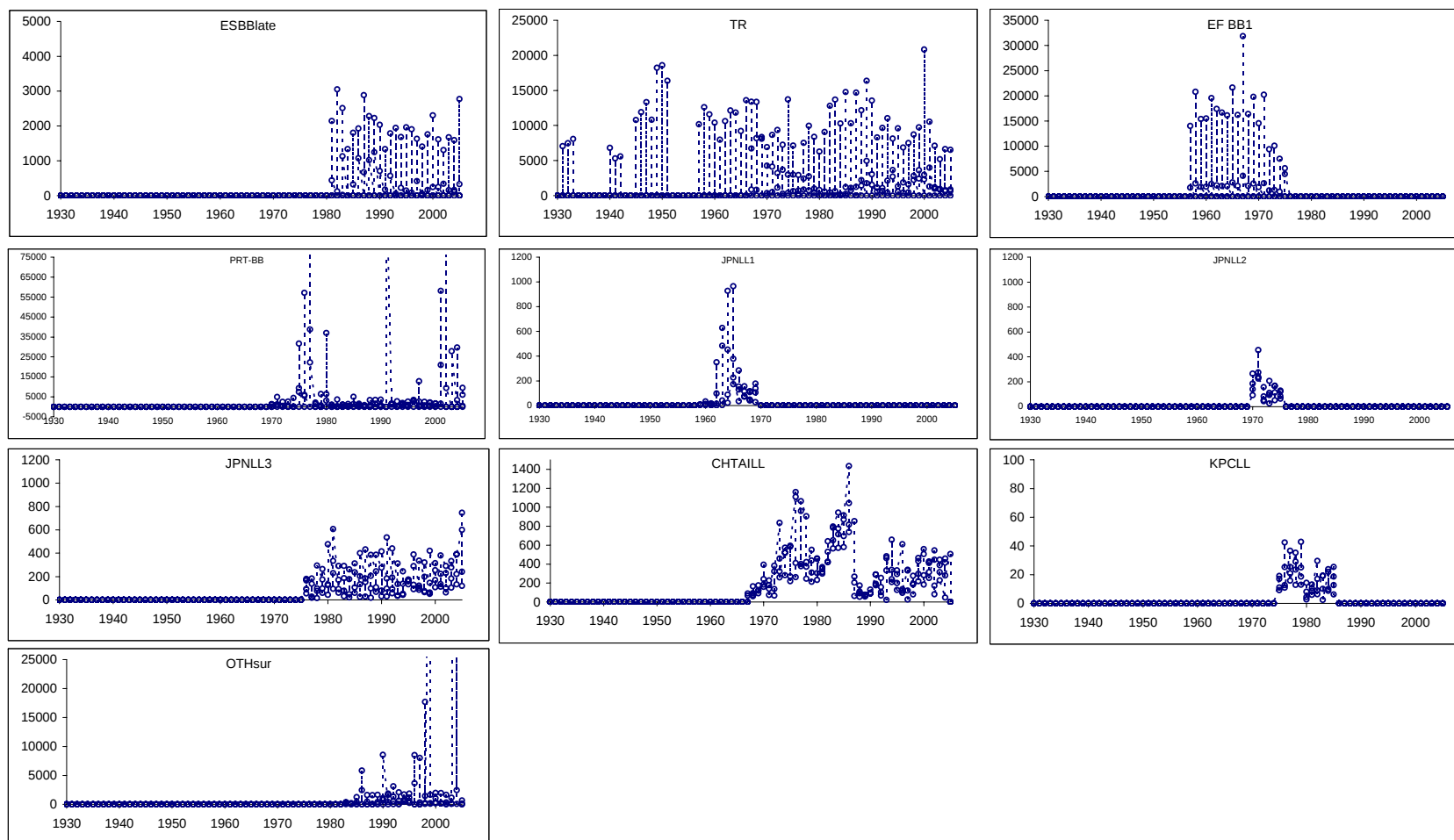


Figure 8. North Atlantic albacore effort for the ten groups of fisheries defined.

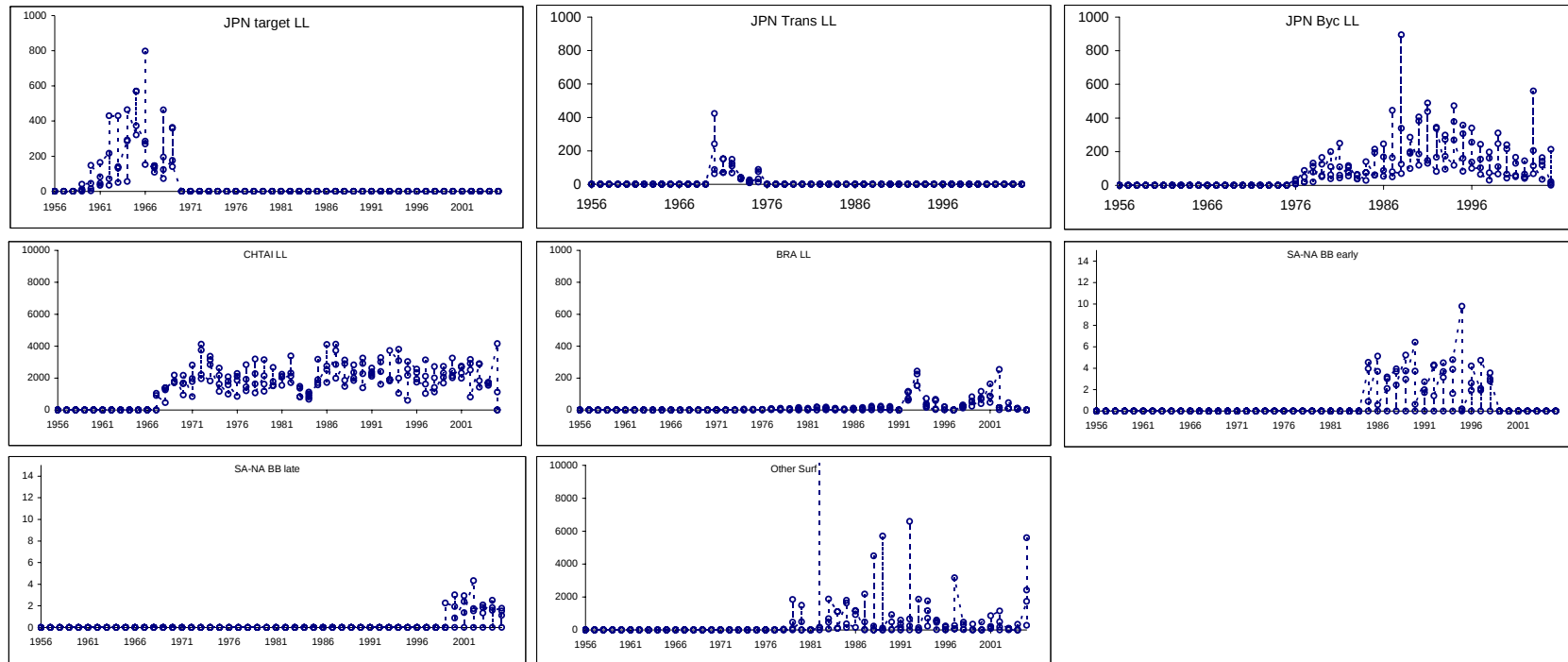


Figure 9. South Atlantic albacore effort for the eight groups of fisheries defined.

Agenda

1. Opening, adoption of the Agenda and meeting arrangements.
2. Review of Task I data (N, S)
 - 2.1 North Atlantic
 - 2.2 South Atlantic
 - 2.3 Time stratification of catch: quarter time strata
3. Review of size data (N, S)
 - 3.1 North Atlantic review of size data results
 - 3.2. South Atlantic review of size data results
4. Review of available indices (N, S)
 - 4.1 North Atlantic
 - 4.2 South Atlantic
5. Effort data
6. Review of tagging data (N)
7. Basic model options (N, S)
8. Workplan for the intersessional period before the stock assessment
9. Recommendations
10. Other matters
11. Adoption of the report and closure

Appendix 2

List of Participants

CONTRACTING PARTIES

EUROPEAN COMMUNITY

Arregui Alcorta, Igor

AZTI-Tecnalia /Itsas Ikerketa Saila, Herrera Kaia Portualde z/g, 20110, Pasaia, Gipuzkoa, Spain
Tel: +34 94 300 48 00, Fax: +34 94 300 48 01, E-Mail: iarregui@pas.azti.es

Arrizabalaga, Haritz

AZTI-Tecnalia /Itsas Ikerketa Saila, Herrera Kaia Portualde z/g, 20110, Pasaia, Gipuzkoa, Spain
Tel: +34 94 300 48 00, Fax: +34 94 300 48 01, E-Mail: harri@pas.azti.es

Cosgrove, Ronan

An Bord Iascaigh Mhara (BIM), New Docks, Co. Galway, Ireland
Tel: +353 91 564 318, Fax: +353 91 568 569, E-Mail: cosgrove@bim.ie

Ortiz de Zárate Vidal, Victoria

Ministerio de Educación y Ciencia, Instituto Español de Oceanografía, Promontorio de San Martín s/n, 39012, Santander, Cantabria, Spain
Tel: +34 942 29 10 60, Fax: +34 942 27 50 72, E-Mail: victoria.zarate@st.iao.es

Pereira, Joao Gil

Universidade dos Açores, Departamento de Oceanografia e Pescas, 9900 Horta, Portugal
Tel: +351 292 200 431, Fax: +351 292 200 411, E-Mail: pereira@notes.horta.uac.pt

UNITED STATES

Ortiz, Mauricio

NOAA Fisheries, Southeast Fisheries Center, Sustainable Fisheries Division, 75 Virginia Beach Drive, Miami, Florida, 33149
Tel: +1 305 361 4288, Fax: +1 305 361 4562, E-Mail: mauricio.ortiz@noaa.gov

Scott, Gerald P.

SCRS Chairman, NOAA Fisheries, Southeast Fisheries Science Center Sustainable Fisheries Division, 75 Virginia Beach Drive, Miami, Florida 33149-1099
Tel: +1 305 361 4220, Fax: +1 305 361 4219, E-Mail: gerry.scott@noaa.gov

OBSERVERS FROM COOPERATING NON-CONTRACTING PARTIES, ENTITIES OR FISHING ENTITIES

CHINESE TAIPEI

Yeh, Shean-ya

Professor, Rm 408, Institute of Oceanography, National Taiwan University, P.O. Box 23-13, Taipei

Tel: +886 2 2363 7753; Fax: +886 2 2392 5294; E-mail: sheanya@ccms.ntu.edu.tw

ICCAT SECRETARIAT

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

Tel: + 34 91 416 5600; Fax: +34 91 415 2612; E-Mail: info@iccat.int

Restrepo, Victor

Kebe, Papa

Pallarés, Pilar

Palma, Carlos

Appendix 3

List of Documents

- | | |
|---------------|---|
| SCRS/2007/040 | Standardized fishing effort of the Spanish baitboat fleet targeting albacore, <i>Thunnus alalunga</i> , in the northeast Atlantic, 1981-2005. ORTIZ DE ZÁRATE, V. and J.M. Ortiz de Urbina. |
| SCRS/2007/041 | Standardised catch rates of albacore tuna (<i>Thunnus alalunga</i>) from the Irish mid-water paired trawl fleet 1998-2005. COSGROVE, R. |
| SCRS/2007/042 | Note for the Japanese longline CPUE for MULTIFAN-CL analysis. UOSAKI, K. |
| SCRS/2007/044 | South Atlantic albacore standardized CPUE per quarter from the South African baitboat fishery for MULTIFAN CL application. GLAZER, J.P. and C.D. Smith. |

Appendix 4

Modeling of CPUEs by Fleet for North and South Atlantic to Estimate Year*Quarter Fishing Effort by Fleet and Fisheries Components

North Atlantic albacore

FLEET- 1 ESP BB Recent

Years: 1981-2005

Model Normal distribution GLM

CPUE in number of fish all size aggregated

$$\log(\text{CPUE}) = \mu + Y_i + Z_k + \text{TRIM}_l + Y_i * \text{TRIM}_l + \varepsilon_{ikl}$$

where

μ = overall mean

Y = factor year; levels: 1981-2005

Z = factor area; levels: NW, NE, SW, SE

TRIM = factor time; natural quarters; levels: 1, 2, 3

ε_{ikl} = log-normal error distribution

FLEET - 2 ESP FR TR all composite

Years: 1930-2005

New fleet defined comprising all indices available for the troll fishery (old and recent decades both France and Spain).

Integrates the following CPUEs modelled:

France and Spain TR early FLEET

Years: 1967-1986

Model quasi distribution GLM, log link function and constant variance

CPUE number of fish all size categories aggregated

CPUE <-glm (CPUE ~ year + quarter + area + effort + fishery + year:quarter),

Spain TR recent FLEET

Years: 1981-2005

Model Gaussian distribution GLM, identity function and constant variance

CPUE number of fish all size categories aggregated

$\log(\text{CPUE}) = \mu + Y_i + Z_k + \text{TRIM}_l + Y_i * \text{TRIM}_l + \varepsilon_{ikl}$

where

μ = overall mean

Y = factor year; levels: 1981-2005

Z = factor area; levels: NW, NE, SW, SE

TRIM = factor time; natural quarters; levels: 1, 2, 3

ε_{ikl} = log-normal error distribution

FLEET- 4 PRT BB Azores BB

Years: 1970-1989

Model Negative Binomial distribution GLM log link function

CPUE number of fish all size aggregated

<-glm.nb (CPUE Year+Quarter+Vessel+Year:Quarter,data=AzoresBB,link=log)

South Atlantic albacore

FLEET-1 (South Atlantic) JPN target LL; FLEET-2 (South Atlantic) JPN Trans LL; FLEET-3 (South Atlantic) JPN Byc LL; FLEET-5 (North Atlantic) JPN target LL; FLEET-6 (North Atlantic) JPN Trans LL; FLEET-7 (North Atlantic) JPN Byc LL.

Years: 1959-2005

CPUE number of fish all size categories aggregated

Model GLM Poisson error structure

North Atl. Target (1959-69)	$E(C) = H \cdot \exp(\mu + Y + Q + A + Y * Q + Q * A)$
Transition (1969-75)	$E(C) = H \cdot \exp(\mu + Y + Q + A + Y * Q + Q * A)$
Bycatch (1975-05)	$E(C) = H \cdot \exp(\mu + Y + Q + A + G + Y * Q + Q * A + Q * G)$

South Atl. Target (1959-69)	$E(C) = H \cdot \exp(\mu + Y + Q + A + Y * Q + Q * A)$
Transition (1969-75)	$E(C) = H \cdot \exp(\mu + Y + Q + A + Y * Q + Q * A)$
Bycatch (1975-05)	$E(C) = H \cdot \exp(\mu + Y + Q + A + G + Y * Q + Q * A + Q * G + A * G)$

where $E(C)$: expectation of catch in number, which belong to Poisson distribution.

μ : intercept Y : effect of year

Q : effect of quarter A : effect of area

G : effect of gear H: number of hooks used

FLEET- 8 (North Atlantic) and FLEET- 4 (South Atlantic)-Chinese Taipei LL

Years: 1967-1986

Model Normal distribution GLM identity function LM for Catch_in_Number;G

CPUE number of fish all size aggregated

$\text{CPUEN} = \text{ALB_NO} * 1000 / \text{THK}$

$\text{CPUENN} = \text{LOG}(\text{CPUEN} + 10\% \text{ mean_No})$

$\text{CPUENN} = \text{£} + \text{£}]1 * \text{YQ} + \text{£}]2 * \text{REGION} + \text{£}]3 * \text{BET_NO} + \text{£}]4 * \text{YFT_NO}$
 $+ \text{£}]5 * \text{SWO_NO} + \text{£}$

Model for Catch_in_Weight;G

CPUE in weight

$CPUEW = ALB_WT * 1000 / THK$
 $CPUEWW = LOG(CPUEW + 10\% \text{ mean_wt})$
 $CPUEWW = \epsilon[1 * YQ + \epsilon]2 * REGION + \epsilon]3 * BET_WT + \epsilon]4 * YFT_W$
 $T + \epsilon]5 * SWO_WT + \epsilon$

Where: YQ=quarterly; THK=thousand hooks; BET= Big-Eye;
 YFT=yellow fin; SWO=sword fish;

FLEET- 6 (South Atlantic) SA-NA BB early

Years: 1964-1998

Model random error GLM

CPUE in weight

$$\ln(C/E+\Delta) = \alpha_y + \beta_a + \delta_q + (y \times q) + \epsilon$$

where,

C is catch of albacore in kilograms,

E is fishing effort in days,

Δ is a constant added to account for zero CPUE values, and was set at 10% of the mean nominal CPUE,

α_y is the factor for year y ,

β_a is the factor for area a ,

δ_q is the factor for quarter q ,

$y \times q$ is the year/quarter interaction, and

ϵ is random error.

FLEET- 7 (South Atlantic) SA-NA BB late

Years: 1999-2005

Model random error GLM

CPUE in weight

$$\ln(C/E+\Delta) = \alpha_y + \beta_a + \delta_q + \gamma(\text{oth}) + (y \times q) + \epsilon$$

where,

C is catch of albacore in kilograms,

E is fishing effort in days,

Δ is a constant added to account for zero CPUE values, and was set at 10% of the mean nominal CPUE,

α_y is the factor for year y ,

β_a is the factor for area a ,

δ_q is the factor for quarter q ,

$y \times q$ is the year/quarter interaction, and

ϵ is random error.

$\gamma(\text{oth})$ is to account for targeting away from albacore in favor of other species.

FLEET 8 (North Atlantic) and FLEET- 4 (South Atlantic) ALL OTHER LL

b- ALL OTHER LL NORTH

Years: 1970- 2005

Defined "Fishery" according to Flag, Gear and Effort type

Model GLM Poisson error (quasi-likelihood, link=log, var = mean)

Defined "Target" variable as the fraction of albacore catch in a given Fishery/Year/Quarter strata

- Ran 3 Models, when possible:

Model 1: $CPUE = \text{Year} + \text{Quarter} + \text{Fishery} + \text{Year}:\text{Quarter}$

Model 2: $CPUE = \text{Year} + \text{Quarter} + \text{Fishery} + \text{Target} + \text{Year}:\text{Quarter}$

Model 3: $CPUE = \text{Year} + \text{Quarter} + \text{Fishery} + \text{Target} + \text{Year}:\text{Quarter} + \text{Fishery}:\text{Target}$

Predictions for Models 2 and 3 used a fixed level of Targeting (e.g., 0.1)

b- ALL OTHER LL SOUTH

Years: 1973- 2005

Same as above North Atlantic LL modeling applied for the CPUE analyses in the South.

FLEET 9 (North Atlantic) KOR+PAN+CUB LL

Years 1964-1993

CPUE number of fish all size aggregated

Model Delta lognormal error distribution with index estimated as the LSMeans of the interaction term year*quarter.

FLEET 10 OTH SURF (North Atlantic) and FLEET – 8 OTH SURF (South Atlantic)

b- ALL OTHER SURF NORTH

Years: 1983- 2005

Defined "Fishery" according to Flag, Gear and Effort type

Model GLM Poisson error (quasi-likelihood, link=log, var = mean)

Defined "Target" variable as the fraction of albacore catch in a given Fishery/Year/Quarter strata

- Ran 3 Models, when possible:

Model 1: CPUE = Year+Quarter+Fishery+Year:Quarter

Model 2: CPUE = Year+Quarter+Fishery+Target+Year:Quarter

Model 3: CPUE = Year+Quarter+Fishery+Target+Year:Quarter+Fishery:Target

Predictions for Models 2 and 3 used a fixed level of Targeting (e.g., 0.1)

b- ALL OTHER SURF SOUTH

Years: 1978- 2005

Same above North Atlantic SURF modeling applied for the CPUE analyses in the South.

Appendix 5

North and South Atlantic CPUE Time Series

South Atlantic CPUE time series provided during the meeting

Brazil Longline (BRA LL)

Summary of material and methods used to standardize the albacore CPUEs for the Brazilian longline fleets.
by H. Andrade.

GLM was used to standardize CPUEs. Standard error (SE) and lower and upper intervals for the year coefficient estimates were obtained by bootstrap. Delta model was not used because the low proportion (20%) of observations without catch.

Logbook data were used in the analysis for the period 1978-2005. CPUE was calculated as the number of fish per 100 hooks. Data were aggregated by 5°x5° squares.

Variables used were:

1- Area= 9 (5N-0, 0-5S, 5S-10S, 10S-15S, 15S-20S, 20S-25S, 25S-30S, 30S-35S, 35S-40S).

2- Year= 27 (1978-2005)

3- Quarter= 4

4- Target species= 6 (based on cluster analysis presented in SCRS/2006/126).

Template ALB standarization_1.xls has the results of the analyses.

Estimation of CPUE for "Other Fleets" by V. Restrepo, C. Palma and P. Kebe

Data sources: Task II catch-effort samples by quarter.

Fleets:

Other LL (excluding JPN, BRA, CHI-TAI)

Other Surf (excluding RSA)

Approach

Data Screening

- Exclude SWO-directed LL fisheries (e.g. Spain)
- Exclude ETRO surface fisheries
- Exclude fleets with CPUE = 0 for all (or nearly all) years
- Exclude records with zero catch for all species
- Exclude records with missing or zero effort
- For LL analyses, exclude effort types different from # hooks
- Other filtering done depending on analyses. See below.

GLM

- Defined "Fishery" according to Flag, Gear and Effort type
- Assumed Poisson error (quasi-likelihood, link=log, var = mean)
- Defined "Target" variable as the fraction of albacore catch in a given Fishery/Year/Quarter strata
- Ran 3 Models, when possible:
 - Model 1: CPUE = Year+Quarter+Fishery+Year:Quarter
 - Model 2: CPUE = Year+Quarter+Fishery+Target+Year:Quarter
 - Model 3: CPUE = Year+Quarter+Fishery+Target+Year:Quarter+Fishery:Target
- Predictions for Models 2 and 3 used a fixed level of Targeting (e.g., 0.1)

Other LL (excluding JPN, BRA, CHI-TAI)

NOTES: Korea+Panama and China (ICCAT Observers) had very different efforts for 1985 onwards (same problem as observed for ALB-N), so these were deleted.

SERIES: 1973-2005, n=7460

Year	Qtr	CHN	CUB	KOR	NAM	URY	USA	VCT	VEN	VUT	ZAF	ZAF_1	ZAF_LSWO	CHN_OBS	KORPAN
1973	1		6												
	2		5												
	3		6												
	4		6												
1974	1			54											
	2			46											
	3			40											
	4			88											
1975	1		17	34										23	54
	2		10	36										17	24
	3		9	18										12	15
	4		7	69										10	59
1976	1		19	52										30	55
	2		11	40										44	36
	3		3	38										54	29
	4		4	62										33	69
1977	1		9	53										28	60
	2		14	49										39	33
	3		10	66										42	35
	4		5	72										33	50
1978	1		4	62										29	44
	2		2	44										33	24
	3		9	28										31	18
	4		4	35										38	33
1979	1		22	48								4		28	19
	2		22	23								1		25	6
	3		13	18										33	5
	4		1	45										33	18
1980	1		15	35										29	27
	2		20	28								3		32	21
	3		1	22								4		30	18
	4		8	37								4		10	29
1981	1		19	35								3		8	26
	2		16	37								4		8	22
	3		10	37		2								15	17
	4		22	38		5						1		22	30
1982	1		10	39		3						2		30	18
	2		17	39		3								38	15
	3		7	52		3								24	9
	4		15	62		2			11					17	22
1983	1		18	43					6			5		19	15
	2		15	36					26			1		11	10
	3		3	43					26			2		12	15
	4		13	41					31			3		11	11
1984	1		14	27					18			3		16	15
	2		11	30					31			4		25	8
	3		10	27					20					12	6
	4		7	45					14					22	8
1985	1		18	40					30						
	2		17	41					14						
	3		8	24					6						
	4		10	61					23						
1986	1		14	40		12			20						
	2		12	25		3			3						
	3		9	31		2									
	4		12	45		4									
1987	1		9	35											
	2		9	31											
	3		4	33											
	4		10	37											
1988	1		7	30											
	2		7	30											
	3		9	24											
	4		3	32											
1989	1		1	42			1								
	2		8	22											
	3		4	22											
	4		3	27											
1990	1		3	25			1								
	2		10	23			1								
	3		6	11											
	4		5	6											
1991	1			26			1								
	2			25											
	3			25											
	4			14											
1992	1			10											
	2			9											
	3			11											
	4			11											
1993	1			7											
	2			7											
	3			5											
	4			15											
1994	1			9											
	2			1											
	3			4											
	4			9			1								
1995	1			8											
	2			4											
	3			15											
	4			22											
1996	1			12			1								

	2			6				
	3			4				
	4		12					
			19					
1997	1		7					
	2				5			
	3		10					
	4		21		2			
1998	1		6		3		3	
	2		5		5		1	
	3						2	
	4		8				7	
1999	1	17	6	3	2		7	
	2	10	10	1	4		5	
	3	14	6	7	1		4	
	4	12	1	10	2		5	
2000	1	11			1		2	9
	2	18	12		9		6	4
	3	16	2		2		7	8
	4	18	1		5		9	11
2001	1	19	5	7	2		24	
	2	14	12	18	7		18	
	3	16	3	20	7		20	
	4	17		29	4		17	
2002	1	19		17	12	10	12	
	2	13		25	11		19	
	3	25		26	5		9	
	4	16	5	13	1		10	
2003	1	13	9					19
	2	5	4		2			23
	3	9	3				2	33
	4	9	9				1	7
2004	1	9		18	3			
	2	17	10	15	1			18
	3	12	9	13		1	2	33
	4	16	2	14		1	2	23
2005	1	13		10			3	5
	2	11	2	21			3	1
	3	17	4	32			13	7
	4	19	12	31			6	4

MODEL 1:

Terms added sequentially (first to last)

	Df	Deviance	Resid.	Df	Resid.	Dev
NULL			7459		2242.644	
Year	32	431.2361	7427		1811.408	
Quarter	3	12.1872	7424		1799.221	
Fishery	13	780.0858	7411		1019.135	
Year:Quarter	96	75.1858	7315		943.949	

MODEL 2:

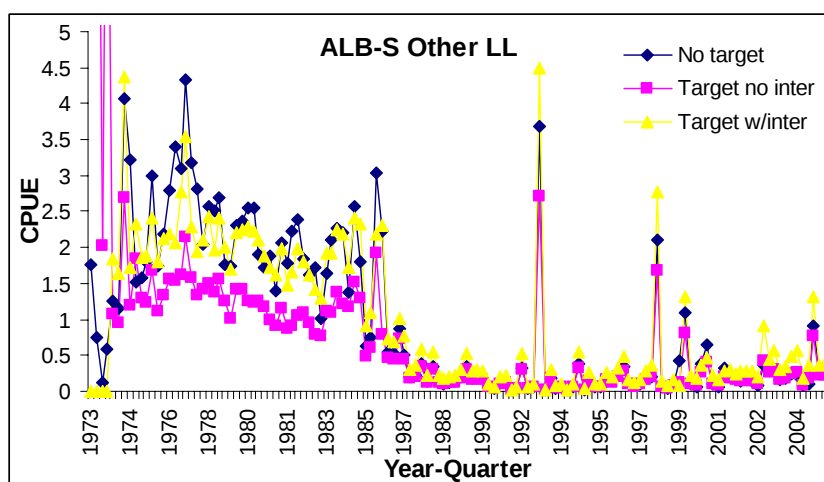
Terms added sequentially (first to last)

	Df	Deviance	Resid.	Df	Resid.	Dev
NULL			7459		2242.644	
Year	32	431.2361	7427		1811.408	
Quarter	3	12.1872	7424		1799.221	
Fishery	13	780.0858	7411		1019.135	
Target	1	104.3090	7410		914.826	
Year:Quarter	96	45.9474	7314		868.879	

MODEL 3:

Terms added sequentially (first to last)

	Df	Deviance	Resid.	Df	Resid.	Dev
NULL			7459		2242.644	
Year	32	431.2361	7427		1811.408	
Quarter	3	12.1872	7424		1799.221	
Fishery	13	780.0858	7411		1019.135	
Target	1	104.3090	7410		914.826	
Year:Quarter	96	45.9474	7314		868.879	
Fishery:Target	11	17.3199	7303		851.559	



ALB-S Other LL				
Year	Quarter	Model 1	Model 2	Model 3
1973	1	0.06027	5.116479	3.79E-07
1973	2	0.025183	2.140482	1.57E-07
1973	3	0.004269	0.374472	2.35E-08
1973	4	0.020184	1.767695	1.12E-07
1974	1	0.042889	0.198178	0.276097
1974	2	0.039617	0.176931	0.244685
1974	3	0.138757	0.495188	0.652335
1974	4	0.109603	0.220265	0.256222
1975	1	0.051882	0.339672	0.349364
1975	2	0.053901	0.236819	0.279326
1975	3	0.061659	0.227539	0.282405
1975	4	0.102241	0.309589	0.360094
1976	1	0.059022	0.204361	0.269166
1976	2	0.074311	0.244292	0.317843
1976	3	0.094914	0.285782	0.326371
1976	4	0.115891	0.281918	0.30765
1977	1	0.105243	0.299306	0.413909
1977	2	0.147265	0.396423	0.530178
1977	3	0.108002	0.290306	0.342486
1977	4	0.09553	0.247341	0.289108
1978	1	0.069462	0.260275	0.316095
1978	2	0.087748	0.273922	0.361851
1978	3	0.085298	0.25393	0.293466
1978	4	0.09193	0.287368	0.36066
1979	1	0.059729	0.229608	0.300261
1979	2	0.059301	0.18706	0.254342
1979	3	0.0788	0.26051	0.330216
1979	4	0.080703	0.260102	0.335947
1980	1	0.086896	0.23253	0.341597
1980	2	0.08702	0.225788	0.332983
1980	3	0.065078	0.229442	0.314606
1980	4	0.058649	0.216666	0.280278
1981	1	0.064387	0.184166	0.258342
1981	2	0.047553	0.166427	0.242212
1981	3	0.07051	0.212479	0.296542
1981	4	0.060552	0.16035	0.220935
1982	1	0.076005	0.167673	0.249017
1982	2	0.081412	0.194396	0.295576
1982	3	0.063023	0.202727	0.268372
1982	4	0.05491	0.174836	0.242478
1983	1	0.058629	0.14381	0.212797
1983	2	0.034526	0.141037	0.193352
1983	3	0.056097	0.204578	0.288233
1983	4	0.071977	0.202948	0.286541
1984	1	0.076926	0.251837	0.335902
1984	2	0.075392	0.223028	0.32685
1984	3	0.047245	0.215088	0.257123
1984	4	0.087404	0.279055	0.35888
1985	1	0.06114	0.24015	0.347629
1985	2	0.021383	0.090077	0.136777
1985	3	0.02574	0.113247	0.162157

1985	4	0.103567	0.355524	0.325734
1986	1	0.075662	0.144696	0.345609
1986	2	0.018359	0.086343	0.108949
1986	3	0.017686	0.082315	0.102955
1986	4	0.029464	0.133176	0.152178
1987	1	0.017361	0.081959	0.114868
1987	2	0.006962	0.032388	0.04526
1987	3	0.007646	0.037765	0.053409
1987	4	0.013374	0.063311	0.08879
1988	1	0.004747	0.023831	0.033835
1988	2	0.011777	0.057059	0.080405
1988	3	0.004861	0.023885	0.033775
1988	4	0.003677	0.018595	0.026427
1989	1	0.004289	0.021386	0.030193
1989	2	0.00464	0.022848	0.032323
1989	3	0.006671	0.033035	0.046756
1989	4	0.011648	0.055722	0.078262
1990	1	0.006058	0.029719	0.041754
1990	2	0.007403	0.032459	0.044625
1990	3	0.00651	0.031082	0.043718
1990	4	0.002449	0.011696	0.016456
1991	1	0.001234	0.00622	0.008791
1991	2	0.004091	0.020367	0.028837
1991	3	0.004466	0.022792	0.032444
1991	4	0.000462	0.00241	0.003447
1992	1	0.001218	0.006303	0.008999
1992	2	0.011194	0.055576	0.078642
1992	3	0.001153	0.005935	0.008465
1992	4	0.002218	0.011366	0.016194
1993	1	0.125739	0.498344	0.671579
1993	2	0.000414	0.002165	0.003099
1993	3	0.006311	0.032149	0.045747
1993	4	0.001588	0.008273	0.011828
1994	1	0.001941	0.010027	0.014311
1994	2	0.000414	0.002165	0.003099
1994	3	0.002132	0.00993	0.013634
1994	4	0.012803	0.059725	0.082092
1995	1	0.000656	0.003362	0.00479
1995	2	0.005343	0.027437	0.039109
1995	3	0.00226	0.011322	0.016052
1995	4	0.001992	0.010021	0.01422
1996	1	0.006089	0.029152	0.040572
1996	2	0.005261	0.022515	0.030021
1996	3	0.008362	0.036455	0.049342
1996	4	0.011663	0.052024	0.071927
1997	1	0.00424	0.018618	0.025068
1997	2	0.002977	0.012741	0.016988
1997	3	0.003703	0.017676	0.0248
1997	4	0.006607	0.030277	0.041741
1998	1	0.007079	0.036162	0.053326
1998	2	0.071992	0.30902	0.414561
1998	3	0.00219	0.012959	0.021231
1998	4	0.001173	0.00753	0.012848
1999	1	0.002708	0.015592	0.025291
1999	2	0.0145	0.023616	0.011251
1999	3	0.037035	0.148249	0.197091
1999	4	0.003458	0.020194	0.032834
2000	1	0.00207	0.014874	0.028589
2000	2	0.013152	0.050055	0.053557
2000	3	0.021853	0.072817	0.068326
2000	4	0.003121	0.019098	0.032254
2001	1	0.002193	0.013535	0.022769
2001	2	0.010975	0.036955	0.0422
2001	3	0.007658	0.033284	0.045292
2001	4	0.007366	0.028295	0.035321
2002	1	0.004601	0.026927	0.043106
2002	2	0.00572	0.029139	0.04123
2002	3	0.004774	0.027367	0.042817
2002	4	0.003097	0.018208	0.028832
2003	1	0.012457	0.077668	0.136204
2003	2	0.00957	0.046994	0.066967
2003	3	0.010226	0.055463	0.085448
2003	4	0.005382	0.029844	0.044023
2004	1	0.0062	0.034303	0.052952
2004	2	0.008151	0.046096	0.072056
2004	3	0.007442	0.048381	0.084114

2004	4	0.002425	0.016721	0.026513
2005	1	0.003649	0.033207	0.054763
2005	2	0.03078	0.141918	0.195487
2005	3	0.008787	0.041324	0.05488
2005	4	0.008327	0.041496	0.058546

Other Surf (excluding RSA)

NOTES: Excluded USA data. Data set seems to be unrealistic.

SERIES: 1978-2005, n=3373

Year	Quarter	NEI1	BRA1	BRA2	BRA3	BRA4	SHN2	SHN1	SHN3
1978	2						2		
	3						3		
	4						3		
1979	1						3		
	2						3		
	3						3		
	4						3		
1980	1						3		
	2						3		
	3						3		
	4						3		
1982	1				5	5	3		
	2				6	3	3		
	3				6	3	3		
	4				8	6	3		
1983	1			3	7	8	3		
	2			4	6	7	3		
	3			3	6	9	3		
	4			3	6	7	3		
1984	1				8	8	3		
	2				10	9	3		
	3				7	9	3		
	4				8	9	3		
1985	1			5	6	13	3		
	2			9	5	10	3		
	3			4	6	7	3		
	4			5	7	11	3		
1986	1			5	6	8	3		
	2			3	6	8	3		
	3			2	7	5	3		
	4			1	6	11	3		
1987	1			5	4	8	3		
	2			6	6	7	3		
	3			5	6	5	3		
	4			3	4	10	3		
1988	1			5	6	9			
	2			4	4	7			
	3			3	3	4			
	4			3	4	7			
1989	1					9		3	3
	2					9		3	3
	3					3		1	3
	4					9			3
1990	1	28				6			3
	2	28				9			3
	3	19				3			3
	4	30				12			3
1991	1	27		10	5	10	3		
	2	30		7	6	10	3		
	3	25		4	3		3		
	4	22		4	5	6	3		
1992	1	30		8	11	9		2	3
	2	33		10	9	10		3	3
	3	20		1	4	6		3	3
	4	34		10	8	8		1	3
1993	1	40		11	12				
	2	35		7	7				
	3	23		5	7				
	4	30		5	7				
1994	1	34		7	12			3	

	2	29	5	7	3
	3	22	3	6	3
	4	33	2	5	3
1995	1	28	8	7	3
	2	32	3	6	3
	3	33		4	3
	4	33	3	6	3
1996	1	35	7	12	3
	2	32	1	4	3
	3	41	1	2	3
	4	30	3	6	3
1997	1	32	7	12	3
	2	33	6	10	3
	3	25	2	4	3
	4	33	3	6	3
1998	1	35	16		3
	2	21	14		3
	3	25	9		3
	4	31	11		3
1999	1	19	10		
	2	25	6		
	3	36			
	4	38			
2000	1	30			3
	2	40			3
	3	24			3
	4	37			3
2001	1	36	11		3
	2	28	10		3
	3	23	8		3
	4	26	9		3
2002	1	36	11		3
	2	32	10		3
	3	24	6		3
	4	18	8		3
2003	1	38	10		
	2	27	6		
	3	26	4		
	4	23	7		
2004	1	34	11		
	2	32	9		
	3	29	7		
	4	31	7		
2005	1	30	10		
	2	16	9		
	3	29	6		
	4	32	4		

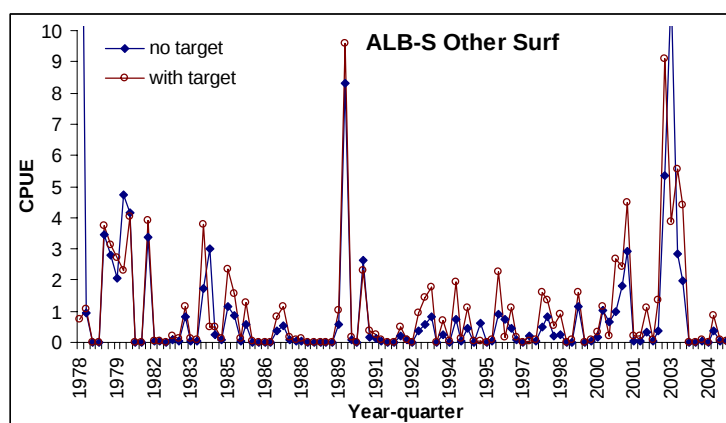
MODEL 1:

Terms added sequentially (first to last)
Df Deviance Resid. Df Resid. Dev
NULL 3300 387488.8
Year 26 76676.23 3274 310812.5
Quarter 3 6085.18 3271 304727.4
Fishery 7 80471.57 3264 224255.8
Year:Quarter 77 36039.55 3187 188216.2

MODEL 2:

Terms added sequentially (first to last)
Df Deviance Resid. Df Resid. Dev
NULL 3300 387488.8
Year 26 76676.23 3274 310812.5
Quarter 3 6085.18 3271 304727.4
Fishery 7 80471.57 3264 224255.8
Target 1 17952.80 3263 206303.0
Year:Quarter 77 26595.48 3186 179707.5

MODEL 3: Not possible



ALB-S Other Surf			
Year	Quarter	Model1	Model2
1978	2	1558.882	188.9854
1978	3	61.20136	271.5402
1978	4	0.010338	0.061951
1979	1	0.010338	0.061951
1979	2	227.5214	949.7102
1979	3	184.3422	790.2166
1979	4	136.6728	684.06
1980	1	310.6199	585.602
1980	2	272.3614	1018.621
1980	3	0.010338	0.061951
1980	4	0.010338	0.061951
1982	1	221.3942	986.9014
1982	2	1.53591	14.36027
1982	3	1.359333	12.78587
1982	4	0.000165	0.001826
1983	1	6.523758	55.91569
1983	2	3.578541	31.51825
1983	3	54.45621	286.4179
1983	4	3.068519	26.74733
1984	1	2.069068	17.83182
1984	2	112.4328	957.4506
1984	3	196.6283	129.1274
1984	4	15.53821	127.0881
1985	1	4.076709	33.83183
1985	2	75.02592	593.5355
1985	3	57.36171	390.4258
1985	4	3.636943	30.74108
1986	1	37.98519	325.6101
1986	2	1.092656	9.475779
1986	3	0.364048	3.338075
1986	4	0.544561	4.515148
1987	1	0.000142	0.001491
1987	2	25.54019	212.4184
1987	3	34.59658	291.0193
1987	4	4.533364	37.36253
1988	1	2.658257	23.09764
1988	2	3.65679	31.52248
1988	3	6.99E-05	0.000719
1988	4	6.79E-05	0.000668
1989	1	0.000172	0.003999
1989	2	0.383047	3.032045
1989	3	0.000302	0.010609
1989	4	38.18347	259.8854
1990	1	547.7896	2422.115
1990	2	5.44637	37.89539
1990	3	0.201667	1.41488
1990	4	173.8181	577.7471
1991	1	11.14959	95.59385
1991	2	7.216644	59.00712
1991	3	2.083476	19.43786

1991	4	0.000364	0.003347
1992	1	0.000257	0.002899
1992	2	14.17035	123.1287
1992	3	5.916188	17.86789
1992	4	0.476685	4.277965
1993	1	23.49856	234.3024
1993	2	38.72639	364.1708
1993	3	54.45087	442.7404
1993	4	0.00037	0.003068
1994	1	17.57475	180.8987
1994	2	0.768819	8.103218
1994	3	47.703	483.2613
1994	4	3.527233	35.918
1995	1	28.55296	281.553
1995	2	0.554339	5.742205
1995	3	41.1876	5.739372
1995	4	0.461413	4.759072
1996	1	1.519386	16.0896
1996	2	59.46128	567.0795
1996	3	48.78997	46.3961
1996	4	29.27222	279.0225
1997	1	4.24428	45.12233
1997	2	0.172897	1.831395
1997	3	14.42697	9.458174
1997	4	2.291696	23.37849
1998	1	32.03839	403.6873
1998	2	53.7868	345.3239
1998	3	12.84718	136.31
1998	4	16.78679	223.3948
1999	1	8.44E-05	0.001099
1999	2	1.341584	18.26195
1999	3	76.66272	406.1563
1999	4	0.001406	0.007795
2000	1	1.883913	15.68639
2000	2	10.67741	80.74498
2000	3	68.13336	294.3527
2000	4	44.521	53.09509
2001	1	64.82399	673.4391
2001	2	117.9747	617.2788
2001	3	192.2849	1128.67
2001	4	3.830452	54.4892
2002	1	4.0108	56.84724
2002	2	22.1203	285.369
2002	3	1.734094	23.93032
2002	4	25.72688	346.2592
2003	1	353.17	2293.472
2003	2	744.7133	971.7857
2003	3	186.3521	1398.647
2003	4	129.9561	1110.463
2004	1	0.00041	0.003199
2004	2	0.000441	0.003406
2004	3	2.233668	19.6737
2004	4	0.000494	0.003742
2005	1	24.47836	215.1308
2005	2	1.675039	16.09427
2005	3	1.421388	12.50123
2005	4	2.770375	22.78741

North Atlantic CPUE time series analyzed during the meeting

Estimation of CPUE for "Other Fleets" by V. Restrepo, C. Palma and P. Kebe

Data sources: Task II catch-effort samples by quarter.

Fleets

Korea+Panama LL

Other LL (excluding Kor+Pan, JPN, CH-TAI)

Other SURF (excluding FRA and ESP surface fisheries)

Approach

Data Screening

- Exclude SWO-directed LL fisheries (e.g. Spain)
- Exclude ETRO surface fisheries
- Exclude fleets with CPUE = 0 for all (or nearly all) years
- Exclude records with zero catch for all species
- Exclude records with missing or zero effort
- For LL analyses, exclude effort types different from # hooks
- Other filtering done depending on analyses. See below.

GLM

- Defined "Fishery" according to Flag, Gear and Effort type
- Assumed Poisson error (quasi-likelihood, link=log, var = mean)
- Defined "Target" variable as the fraction of albacore catch in a given Fishery/Year/Quarter strata
- Ran 3 Models, when possible:
 - Model 1: CPUE = Year+Quarter+Fishery+Year:Quarter
 - Model 2: CPUE = Year+Quarter+Fishery+Target+Year:Quarter
 - Model 3: CPUE = Year+Quarter+Fishery+Target+Year:Quarter+Fishery:Target
- Predictions for Models 2 and 3 used a fixed level of Targeting (e.g., 0.1)

Korea+Panama LL

NOTES: After some initial analyses it became evident that the effort data for 1985 and after were quite different, about 2 orders of magnitude lower than preceding years. It is possible that these values were reported in "hundreds of hooks" and entered as "number of hooks" in the database. These records were deleted.

SERIES: 1975-1984. n=1281

Year	Quarter	N
1975	1	36
	2	42
	3	42
	4	25
1976	1	50
	2	70
	3	79
	4	44
1977	1	53
	2	56
	3	69
	4	57
1978	1	47
	2	44
	3	47
	4	33
1979	1	17
	2	10
	3	25
	4	23
1980	1	14
	2	24
	3	47
	4	29
1981	1	18
	2	31
	3	32
	4	10
1982	1	15
	2	20
	3	21
	4	16
1983	1	16
	2	20
	3	19
	4	14
1984	1	16
	2	27
	3	17
	4	7

MODEL 1:

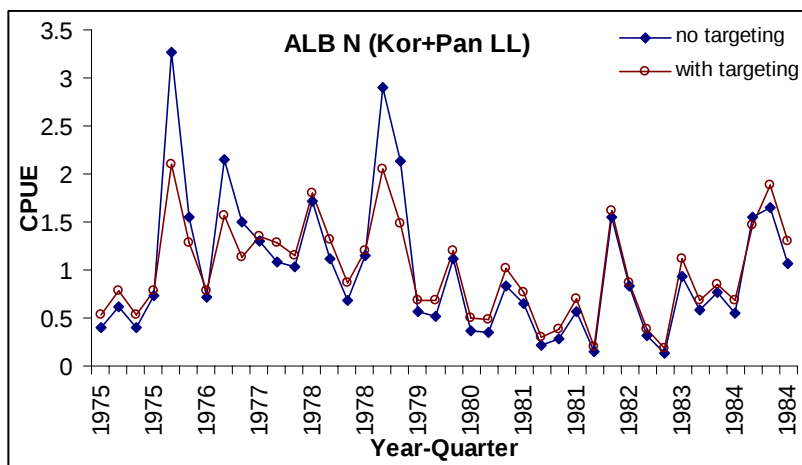
Terms added sequentially (first to last)

	Df	Deviance	Resid. Df	Resid. Dev
NULL	1281	240.0082		
Year 9	25.41385	1272	214.5944	
Quarter 3	10.09297	1269	204.5014	
Year:Quarter 27	18.02985	1242	186.4716	

MODEL 2:

Terms added sequentially (first to last)

	Df	Deviance	Resid. Df	Resid. Dev
NULL	1281	240.0082		
Year 9	25.41385	1272	214.5944	
Quarter 3	10.09297	1269	204.5014	
Target 1	10.10383	1268	194.3976	
Year:Quarter 26	7.92603	1242	186.4716	



ALB - N Korea+Panama

Year	Quarter	Model1	Model2
1975	1	0.038717	0.048377
1975	2	0.060995	0.071411
1975	3	0.040136	0.047955
1975	4	0.071684	0.07101
1976	1	0.322647	0.191739
1976	2	0.152062	0.117382
1976	3	0.070214	0.071762
1976	4	0.211364	0.143076
1977	1	0.147539	0.10312
1977	2	0.127964	0.123374
1977	3	0.105982	0.117746
1977	4	0.102444	0.105271
1978	1	0.169488	0.16461
1978	2	0.110538	0.120117
1978	3	0.067244	0.078739
1978	4	0.113778	0.108883
1979	1	0.286149	0.186304
1979	2	0.210834	0.135392
1979	3	0.055622	0.06278
1979	4	0.051429	0.062546
1980	1	0.110556	0.109752
1980	2	0.036937	0.045622
1980	3	0.035009	0.043861

1980	4	0.082213	0.093347
1981	1	0.063329	0.070292
1981	2	0.022015	0.027784
1981	3	0.028596	0.03559
1981	4	0.055115	0.064176
1982	1	0.01493	0.018954
1982	2	0.152721	0.14783
1982	3	0.081495	0.079396
1982	4	0.03057	0.034713
1983	1	0.012962	0.016403
1983	2	0.092373	0.101798
1983	3	0.056728	0.061763
1983	4	0.075963	0.077919
1984	1	0.054521	0.062088
1984	2	0.152384	0.134358
1984	3	0.163199	0.171094
1984	4	0.104832	0.119279

Other LL (excluding Kor+Pan, JPN, CH-TAI)

SERIES: 1970-2005, n=3463

Year	Quarter	BRA	CHN	CUB	TTO	VCT	VEN	VUT	VEN_A
1970	1						4		
	2						14		
	3						3		
	4						18		
1971	1						10		
	2						7		
	3						6		
	4						5		
1972	1						12		
	2						13		
	3						1		
	4								
1973	1			3			7		
	2			3			12		
	3			3			9		
	4			3			10		
1974	1						13		
	2						15		
	3						11		
	4						10		
1975	1			38					
	2			40					
	3			52					
	4			32					
1976	1			37					
	2			33					
	3			52					
	4			27					
1977	1			27					
	2			31					
	3			33					
	4			9					
1978	1			24					
	2			26					
	3			8					
	4			9					
1979	1			18					
	2			20					
	3			21					
	4			14					
1980	1			20					
	2			30					
	3			36					
	4			18					
1981	1			15					
	2			21			3		
	3			25			8		
	4			30			2		
1982	1			17			2		
	2			26			2		
	3			30			2		
	4			18			16		
1983	1			14			24		
	2			12			32		
	3			18			31		
	4			18			33		
1984	1			14			31		
	2			18			36		
	3			28			46		
	4			17			36		
1985	1			7			38		
	2			17			60		
	3		3	21			49		
	4		9	15			37		
1986	1			12			27		
	2			9			29		

	3	18	18
	4	10	3
1987	1	12	16
	2	3	19
	3	14	8
	4	12	6
1988	1	7	
	2	2	
	3	6	
	4	4	
1989	1	5	
	2	1	
	3	6	
	4	5	
1990	1	9	
	2	4	
	3	11	
	4	12	
1992	1		3
	2		3
	3		3
	4		6
1993	1		6
	2		5
	3		6
	4		6
1994	1		6
	2		6
	3		6
	4		6
1995	1		6
	2		7
	3		6
	4		5
1996	1	3	6
	2		5
	3		6
	4		6
1997	1		7
	2	2	6
	3	1	6
	4	1	6
1998	1		5
	2	4	6
	3		6
	4		7
1999	1	10 5	13
	2	21 9	14
	3	13 13	12
	4	9 10	10
2000	1	32 1	11
	2	16 2	18
	3	8 1	27
	4	5	17
2001	1	9	
	2	11	
	3	6	
	4	8	
2002	1	19 14 3	28
	2	8 18 3	45
	3	9 19	8
	4	23	3
2003	1	9	19 11
	2	1 4	21 13
	3	9 4	23 12
	4	11 4	18 15
2004	1	21 8 3	23 16 7
	2	16 6 3	24 15 8
	3	17 4 3	26 20 9
	4	6 7 3	22 27 21
2005	1	5 20 3	20 17
	2	15 16 3	28 11
	3	6 17 3	28 9
	4	4 16 3	23 7

MODEL 1:

Terms added sequentially (first to last)

	Df	Deviance	Resid.	Df	Resid.	Dev
NULL		3462		343.9590		
Year	34	81.97630		3428		261.9827
Quarter	3	3.62484		3425		258.3579
Fishery	6	40.03440		3419		218.3235
Year:Quarter	101	29.32823		3318		188.9953

MODEL 2:

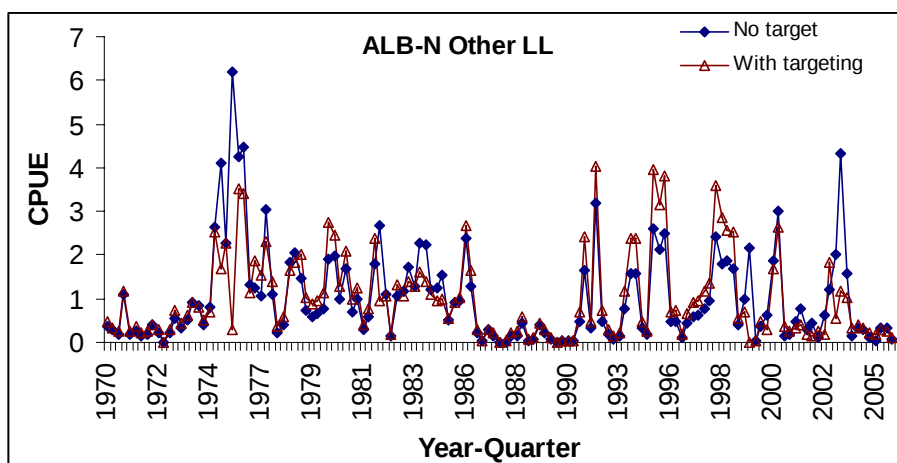
Terms added sequentially (first to last)

	Df	Deviance	Resid. Df	Resid. Dev
NULL	3462	343.9590		
Year	34	81.97630	3428	261.9827
Quarter	3	3.62484	3425	258.3579
Fishery	6	40.03440	3419	218.3235
Target	1	28.13818	3418	190.1853
Year:Quarter	101	19.43257	3317	170.7528

MODEL 3:

Terms added sequentially (first to last)

	Df	Deviance	Resid. Df	Resid. Dev
NULL	3462	343.9590		
Year	34	81.97630	3428	261.9827
Quarter	3	3.62484	3425	258.3579
Fishery	6	40.03440	3419	218.3235
Target	1	28.13818	3418	190.1853
Year:Quarter	101	19.43257	3317	170.7528
Fishery:Target	6	3.14947	3311	167.6033



ALB-N Other LL				
Year	Quarter	Model1	Model2	Model3
1970	1	0.015095	0.023614	0.023584
1970	2	0.01196	0.016444	0.016429
1970	3	0.007301	0.013001	0.012979
1970	4	0.045057	0.059885	0.059836
1971	1	0.007892	0.013332	0.013312
1971	2	0.011249	0.018964	0.018935
1971	3	0.005981	0.010817	0.010799
1971	4	0.006835	0.012273	0.012252
1972	1	0.016666	0.020798	0.020785
1972	2	0.008772	0.014527	0.014506
1972	3	5.6E-05	0.000105	0.000105
1973	1	0.008874	0.015232	0.015661
1973	2	0.023449	0.037464	0.037965
1973	3	0.013989	0.022814	0.023307
1973	4	0.021297	0.031197	0.031763
1974	1	0.038242	0.046361	0.046336
1974	2	0.035018	0.041189	0.04117
1974	3	0.01708	0.025901	0.02587
1974	4	0.033082	0.036228	0.036219
1975	1	0.108621	0.12282	0.128915
1975	2	0.170642	0.153346	0.085926

1975	3	0.093475	0.106708	0.114962
1975	4	0.257021	0.130233	0.015253
1976	1	0.17533	0.190599	0.17966
1976	2	0.184753	0.196531	0.174587
1976	3	0.054995	0.060405	0.058567
1976	4	0.051286	0.06529	0.094745
1977	1	0.044367	0.055818	0.078423
1977	2	0.125426	0.133392	0.118427
1977	3	0.045455	0.055317	0.07097
1977	4	0.009813	0.01253	0.018336
1978	1	0.016196	0.020467	0.029105
1978	2	0.076058	0.084173	0.083314
1978	3	0.085676	0.094864	0.094021
1978	4	0.061017	0.075948	0.103633
1979	1	0.030338	0.038078	0.053151
1979	2	0.024787	0.031234	0.044073
1979	3	0.026968	0.034007	0.048085
1979	4	0.031919	0.04038	0.057598
1980	1	0.079103	0.099653	0.140526
1980	2	0.082639	0.099882	0.125775
1980	3	0.040956	0.050283	0.066083
1980	4	0.069345	0.084152	0.10714
1981	1	0.028217	0.035579	0.050295
1981	2	0.041337	0.058151	0.062836
1981	3	0.011589	0.018351	0.020442
1981	4	0.024124	0.032446	0.038894
1982	1	0.07381	0.103999	0.121346
1982	2	0.110142	0.09189	0.048202
1982	3	0.045554	0.047204	0.054302
1982	4	0.005346	0.008245	0.008669
1983	1	0.044677	0.065308	0.066939
1983	2	0.048103	0.052504	0.053407
1983	3	0.071624	0.069811	0.071033
1983	4	0.052747	0.067314	0.064856
1984	1	0.094376	0.080795	0.08159
1984	2	0.093157	0.075155	0.07106
1984	3	0.049363	0.054216	0.055275
1984	4	0.052227	0.048176	0.048266
1985	1	0.064369	0.05044	0.050663
1985	2	0.021487	0.027552	0.027597
1985	3	0.038154	0.04517	0.046478
1985	4	0.039802	0.050605	0.053194
1986	1	0.099087	0.135826	0.136464
1986	2	0.053531	0.083486	0.084349
1986	3	0.008957	0.013898	0.014463
1986	4	0.001538	0.002344	0.002431
1987	1	0.01164	0.015004	0.015332
1987	2	0.006661	0.010366	0.010424
1987	3	0.000269	0.000449	0.000494
1987	4	0.000583	0.000966	0.001053
1988	1	0.006325	0.008055	0.011704
1988	2	0.006575	0.008421	0.012422
1988	3	0.017994	0.022422	0.030688
1988	4	0.00181	0.002301	0.003325
1989	1	0.002805	0.003628	0.0055
1989	2	0.016838	0.019737	0.022858
1989	3	0.009471	0.011587	0.015083
1989	4	0.003526	0.004468	0.006403
1990	1	0.000459	0.000594	0.000903
1990	2	0.000975	0.001216	0.00167
1990	3	0.00156	0.00188	0.002348
1990	4	0.001365	0.001644	0.002049
1992	1	0.019179	0.035985	0.03592
1992	2	0.068908	0.12428	0.124071
1992	3	0.013211	0.024788	0.024743
1992	4	0.132265	0.205273	0.205016
1993	1	0.020003	0.0371	0.037034
1993	2	0.008281	0.015538	0.01551
1993	3	0.003687	0.006918	0.006906
1993	4	0.005906	0.011039	0.011019
1994	1	0.032515	0.059684	0.059581
1994	2	0.065238	0.122404	0.122184
1994	3	0.065667	0.122	0.121784
1994	4	0.013436	0.025209	0.025164
1995	1	0.006903	0.01293	0.012907
1995	2	0.107617	0.201459	0.201098

1995	3	0.088373	0.160167	0.159895
1995	4	0.10365	0.194476	0.194127
1996	1	0.019535	0.032206	0.035461
1996	2	0.019872	0.036507	0.036443
1996	3	0.005134	0.008579	0.008566
1996	4	0.018618	0.033119	0.033065
1997	1	0.024622	0.046198	0.046115
1997	2	0.025514	0.044976	0.048164
1997	3	0.032469	0.058434	0.060589
1997	4	0.038987	0.067811	0.068513
1998	1	0.099676	0.184077	0.183755
1998	2	0.073925	0.127152	0.145391
1998	3	0.07688	0.131502	0.131301
1998	4	0.069968	0.129417	0.12919
1999	1	0.016282	0.023785	0.027643
1999	2	0.041322	0.042954	0.034768
1999	3	0.090123	0.00685	0.000215
1999	4	0.000882	0.001334	0.001615
2000	1	0.014655	0.020468	0.02494
2000	2	0.025394	0.01359	0.014311
2000	3	0.076782	0.082228	0.085485
2000	4	0.125019	0.136888	0.135406
2001	1	0.006486	0.006535	0.018933
2001	2	0.00744	0.007011	0.01345
2001	3	0.019353	0.016516	0.017201
2001	4	0.031732	0.026047	0.021342
2002	1	0.012627	0.008741	0.008695
2002	2	0.018249	0.009919	0.007728
2002	3	0.004425	0.009972	0.012267
2002	4	0.026102	0.031836	0.008497
2003	1	0.050101	0.097068	0.092991
2003	2	0.083467	0.027828	0.027572
2003	3	0.178979	0.059499	0.059427
2003	4	0.065035	0.053757	0.052216
2004	1	0.005605	0.01501	0.016718
2004	2	0.013134	0.018669	0.020612
2004	3	0.011678	0.020589	0.016586
2004	4	0.005311	0.018528	0.010323
2005	1	0.001686	0.007219	0.009138
2005	2	0.013484	0.012175	0.014239
2005	3	0.012994	0.013258	0.013265
2005	4	0.002378	0.005697	0.006377

Other SURF (excluding FRA and ESP surface fisheries)

NOTES: Portugal BB was deleted because national scientists will provide these data. IRL MWTD deleted because national scientists will provide these data. Deleted USR because data available for only 2 years without overlapping any other series. Deleted VEN BB because series very erratic (many years with 0 catch followed by many years of positive catch).

SERIES: 1983-2005, n=926

Year	Quarter	FleetCode				
		IRL_GIL	USA_RR	USA_GIL	VEN_PS	VEN_GIL
1983	1				10	
	2				7	
	3				10	
	4				5	
1984	1				14	
	2				14	
	3				11	
	4				11	
1985	1				10	
	2		1		7	
	3		6		11	
	4				8	
1986	1				14	
	2		2		5	
	3		5		8	
	4				1	
1987	1				7	
	2		3		4	
	3		7		5	
	4				5	
1988	1				7	
	2		3		4	
	3		7		5	

	4				5	
1989	1				5	
	2		2		5	
	3		6		4	
	4		2		4	
1990	1				5	
	2			2	7	
	3		7	11	4	
	4		3	7	7	
1991	1				4	3
	2		1	2	4	3
	3		9	5	5	2
	4		3		5	3
1992	1				6	3
	2		2		7	3
	3		5	3	4	3
	4		1		9	3
1993	1				5	3
	2		1	1	9	3
	3		3	8	6	3
	4		1	1	4	3
1994	1			2	6	3
	2			2	5	3
	3		9	3	4	3
	4		1		5	3
1995	1				6	3
	2		2	1	5	3
	3		6	5	4	3
	4				5	3
1996	1				5	3
	2			1	6	3
	3			2	8	3
	4				4	3
1997	1				5	3
	2				5	3
	3		6	1	5	3
	4		2		7	3
1998	1				4	3
	2		1		4	3
	3		10	3	5	3
	4		2		4	3
1999	1				4	3
	2		1		3	3
	3		6		5	3
	4		3		8	3
2000	1				4	3
	2		1	3	5	3
	3		3	8	4	3
	4		1	3	6	3
2001	1				7	3
	2		1	1	5	3
	3		3	6	8	3
	4			2	6	3
2002	1				3	
	2		2		3	
	3		8		6	
	4		2		4	
2003	1				4	
	2		2		3	
	3		8	1	6	
	4		2		5	
2004	1				4	
	2		2		3	
	3		11		9	
	4		2		4	
2005	2		2			
	3		10			
	4		2			

MODEL 1:

*** Generalized Linear Model ***

Analysis of Deviance Table

Quasi-likelihood model

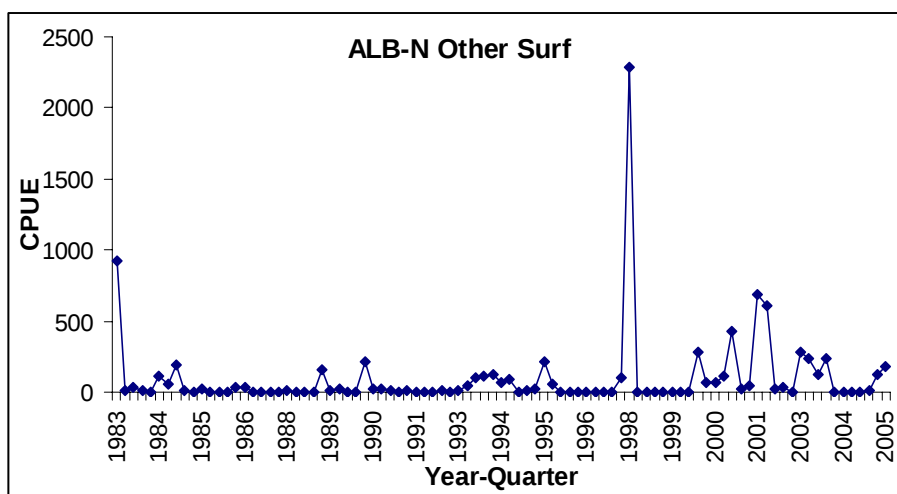
Response: CPUE

Terms added sequentially (first to last)

	Df	Deviance	Resid. Df	Resid. Dev
NULL			925	453903.5
Year	22	108810.9	903	345092.7
Quarter	3	13672.4	900	331420.3
Fishery	4	143166.0	896	188254.3
Year:Quarter	65	65425.9	831	122828.3

MODEL 2: Estimates not possible

MODEL 3: Estimates not possible



ALB-N Other Surf

Year	Quarter	Model1
1983	1	928.1719
1983	2	7.369615
1983	3	34.61538
1983	4	5.882353
1984	1	0.000152
1984	2	115.5014
1984	3	60.60606
1984	4	190.6238
1985	1	13.15789
1985	2	0.008847
1985	3	22.97672
1985	4	3.205128
1986	1	5.494506
1986	2	0.008347
1986	3	34.63269
1986	4	38.46154
1987	1	0.000152
1987	2	0.114459
1987	3	0.88421
1987	4	0.000152
1988	1	7.890223
1988	2	4.00174
1988	3	2.628626
1988	4	0.000152
1989	1	156.6845
1989	2	6.631587
1989	3	18.61569
1989	4	0.207484
1990	1	0.000152
1990	2	213.302
1990	3	18.48744
1990	4	17.96886
1991	1	7.347159
1991	2	1.245139
1991	3	11.83912
1991	4	2.697629
1992	1	0.638636
1992	2	1.558611
1992	3	10.33039
1992	4	0.370381
1993	1	13.73529
1993	2	41.96381
1993	3	102.4499
1993	4	117.3673

1994	1	123.0912
1994	2	70.92708
1994	3	90.07561
1994	4	1.375662
1995	1	15.2725
1995	2	23.74514
1995	3	218.8357
1995	4	51.92664
1996	1	0.000685
1996	2	0.277362
1996	3	0.451595
1996	4	0.00085
1997	1	0.000685
1997	2	0.000685
1997	3	1.928036
1997	4	106.541
1998	1	2281.695
1998	2	0.004608
1998	3	4.658124
1998	4	0.254932
1999	1	0.270176
1999	2	0.048457
1999	3	0.263742
1999	4	0.124766
2000	1	278.2034
2000	2	66.28648
2000	3	71.84929
2000	4	115.295
2001	1	422.5224
2001	2	25.53318
2001	3	44.41955
2001	4	685.2663
2002	1	608.3041
2002	2	22.84475
2002	3	33.65774
2002	4	2.909006
2003	1	277.8809
2003	2	241.1954
2003	3	120.9563
2003	4	239.5447
2004	1	0.21876
2004	2	1.375642
2004	3	2.01789
2004	4	0.954624
2005	2	12.59314
2005	3	127.2928
2005	4	175.6542

Re-analysis of the French trolling daily CPIE database. By H. Arrizablaga and I. Arregui, 13 March 2007.

Goujon *et al.* (1996) used a GLM approach with log-normal error structure to standardize daily CPUE data reported between 1967 and 1986 by French trollers. This database was re-analyzed by Santiago (2004) with a GLM approach. In both cases, annual estimates of standardized CPUE were obtained. In this exercise, the database is re-analyzed with the aim of obtaining standardized CPUE for every year and quarter.

The database includes information on vessel, position, date, catch in number (sometimes disaggregated by commercial category), catch in weight, type of activity (codes to identify bait boat or trolling gear, steaming, half day fishing, etc), and number of fishing lines. A subset of the database was used for the purpose of this analysis: the positive number of fish caught with trolling gear, either using a full day, a morning or an afternoon was filtered. The distribution of the observed logcpue is shown in **Figure 1**:

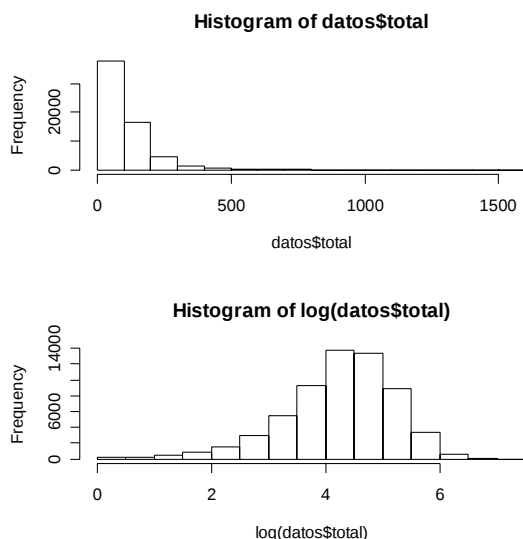


Figure 1. Histogram of CPUE and logcpue values observed.

A fixed effects GLM approach with a quasi distribution, log link function and constant variance was used to model the CPUE. The final model included year, quarter, area, activity, number of lines, and year:quarter interaction as explanatory variables, explaining 21.51% of the null deviance.

Table 1. GLM model results.

	<i>Df</i>	<i>Deviance</i>	<i>Resid. Df</i>	<i>Resid. Dev</i>	<i>F</i>	<i>Pr(>F)</i>
NULL	60870	456646683				
year	19	47630180	60851	409016503	425.178	<2.20E-16 ***
quarter	2	4016529	60849	404999974	340.614	<2.20E-16 ***
area	23	23124770	60826	381875204	170.526	<2.20E-16 ***
Activity	2	247902	60824	381627302	21.023	<7.47E-10 ***
Nº lines	4	632660	60820	380994642	26.826	<2.20E-16 ***
year:quarter	33	22593733	60787	358400909	116.122	<2.20E-16 ***

Diagnostics for the model are given in **Figure 2**, and estimated coefficients in **Figure 3**. Predictions of CPUE were conducted for standard levels of area (45N10W), activity (full day fishing) and number of lines (9). These predictions (**Figure 4** and **Table 2**) will be used to estimate effort corresponding to the reported catch of the “Early TR fishery”. The model did not compute coefficients for 5 year:quarter interactions due to lack of observations. In those cases, predictions are available from year and quarter coefficients that may be used to convert Task I values.

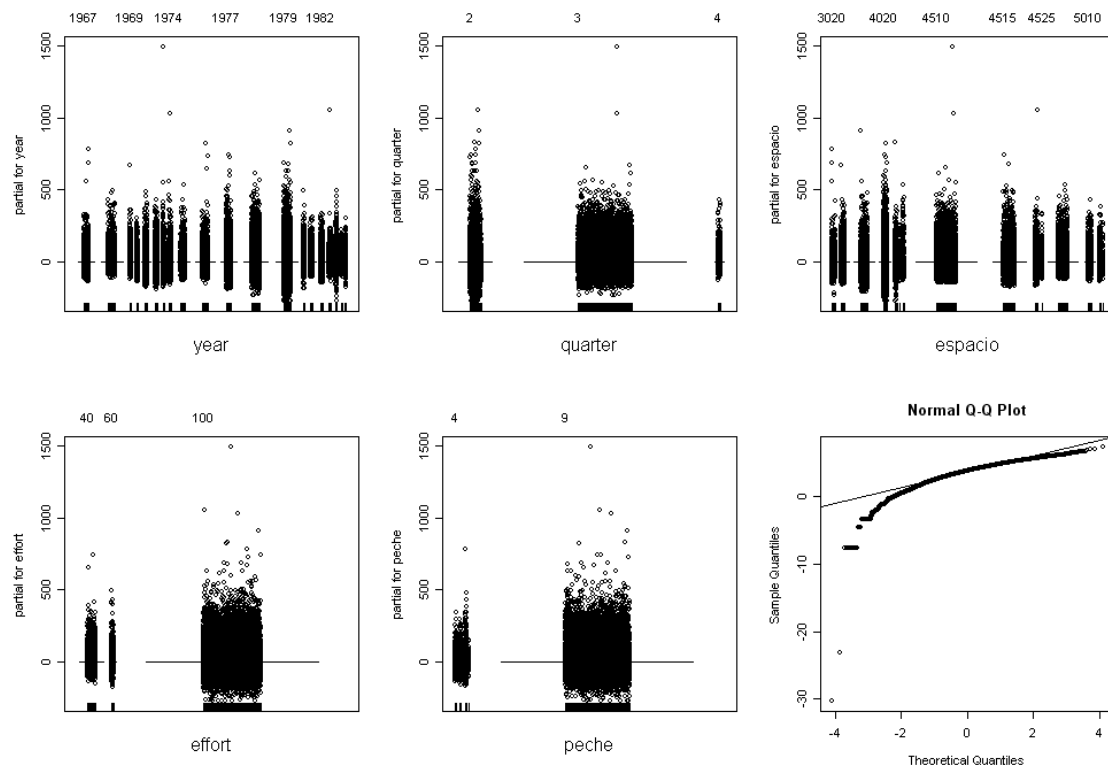


Figure 2. Model fit diagnostics (partial residuals and qqplot for the log of the deviance residuals).

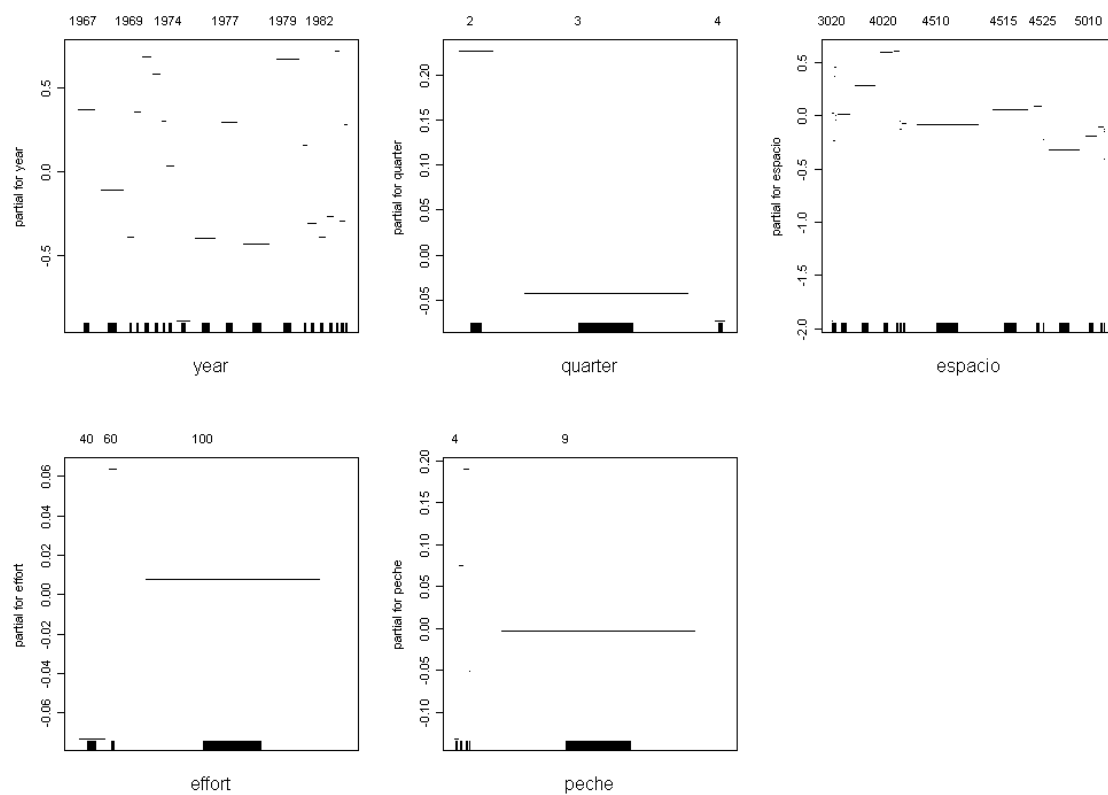


Figure 3. Estimated coefficients.

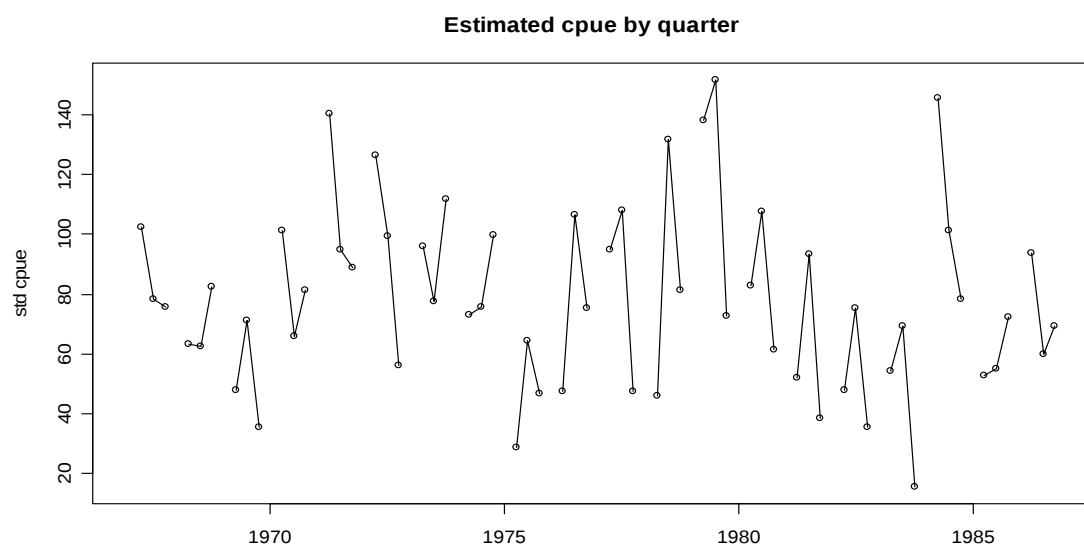


Figure 4. Predicted CPUE by quarter.

Table 2. CPUE predicted values by quarter, for the French trolling database.

Year	Quarter	Pred.
1967	1	NA
1967	2	102.3620108
1967	3	78.21846157
1967	4	75.78213411
1968	1	NA
1968	2	63.34573597
1968	3	62.6444428
1968	4	82.46972178
1969	1	NA
1969	2	47.86146636
1969	3	71.08061524
1969	4	35.43349758
1970	1	NA
1970	2	101.3310105
1970	3	66.06323532
1970	4	81.20955439
1971	1	NA
1971	2	140.196337
1971	3	95.05774714
1971	4	88.83103805
1972	1	NA
1972	2	126.2798681
1972	3	99.43995806
1972	4	56.28513321
1973	1	NA
1973	2	95.90715152
1973	3	77.49199183
1973	4	111.6307446
1974	1	NA
1974	2	73.16336066
1974	3	75.68109875
1974	4	99.81473062
1975	1	NA
1975	2	28.96844381

1975	3	64.32361182
1975	4	46.86177471
1976	1	NA
1976	2	47.66935408
1976	3	106.6060734
1976	4	75.45215095
1977	1	NA
1977	2	94.800143
1977	3	107.9095181
1977	4	47.6016982
1978	1	NA
1978	2	45.90964782
1978	3	131.8449793
1978	4	81.33424429
1979	1	NA
1979	2	138.2065038
1979	3	151.6859625
1979	4	72.61404437
1980	1	NA
1980	2	83.03001059
1980	3	107.6537776
1980	4	61.46998625
1981	1	NA
1981	2	51.95464562
1981	3	93.45747663
1981	4	38.46381964
1982	1	NA
1982	2	48.04812193
1982	3	75.46801877
1982	4	35.57168515
1983	1	NA
1983	2	54.20599207
1983	3	69.31922443
1983	4	15.57135806
1984	1	NA
1984	2	145.5678861
1984	3	101.1813306
1984	4	78.39428121
1985	1	NA
1985	2	52.7839695
1985	3	55.18084913
1985	4	72.51923238
1986	1	NA
1986	2	93.8972729
1986	3	59.99948078
1986	4	69.5153961

FLEET 2- (North Atlantic)

Composite TROLL CPUE for North Atlantic Albacore
by Victor Restrepo March 16, 2007

Data

The three series mentioned above are

DS1: From Bard, 1931-1975

DS2: From Arrizabalaga (taken from Goujon (1996) and Santiago (2005), 1967-1986

DS3: From Ortiz de Zárate and Ortiz de Urbina, 1981-2006

The data are shown in **Table 1**.

In addition, **Table 2** shows the CPUEs for DS1 on an annual basis, together with DS2 on an annual scale for the overlapping years.

Approach

1. Scale DS2 to the same scale as DS3 by calculating the median ratio of the index values for each series in the overlapping quarters.
2. Scale DS1 to the same scale as DS2 (on an annual basis, see **Table 2**) by calculating the median ratio of the index values for each series in the overlapping years.
3. Scale the resulting rescaled DS1 above to the magnitude of DS2 in quarter 3 by calculating the median ratio of the index values for each series in the overlapping time steps (year for DS1, and year-quarter3 for DS2).
4. Retain the resulting rescaled series values in a composite series as follows:
1931-1966: DS1
1967-1980: DS2
1981-2005: DS3

The composite series is given in **Table 3** and shown in **Figure 1**.

Table 1. Input data series. DS1=Bard; DS2=Arrizabalaga; DS3=Ortiz de Zárate and Ortiz de Urbina.

NOTES: DS1, expressed as fishing effort in SCRS/76/59, was converted to CPUE with the Task I data for French and Spanish troll. DS1 were available on an annual basis but are attributed to the third quarter, which is when 90% of the troll catch takes place.

YR	QR	TIME	DS2	DS3	DS1
1931	3	1931.667			0.547234
1932	3	1932.667			0.426188
1933	3	1933.667			0.350979
1940	3	1940.667			0.418644
1941	3	1941.667			0.618099
1942	3	1942.667			0.742478
1945	3	1945.667			0.633346
1946	3	1946.667			0.484325
1947	3	1947.667			0.376743
1948	3	1948.667			0.552763
1949	3	1949.667			0.379074
1950	3	1950.667			0.404057
1951	3	1951.667			0.407723
1957	3	1957.667			0.578362
1958	3	1958.667			0.480277
1959	3	1959.667			0.478058
1960	3	1960.667			0.584528
1961	3	1961.667			0.515357
1962	3	1962.667			0.562887
1963	3	1963.667			0.390179
1964	3	1964.667			0.468539
1965	3	1965.667			0.546501
1966	3	1966.667			0.328008
1967	2	1967.417	1.764948		
1967	3	1967.667	1.320808		0.408136
1967	3	1967.667			
1967	4	1967.917	1.318567		
1968	2	1968.417	1.053471		
1968	3	1968.667	1.07744		0.345626
1968	3	1968.667			
1968	4	1968.917	1.206391		
1969	2	1969.417	0.818703		
1969	3	1969.667	1.266176		0.341677
1969	3	1969.667			
1970	2	1970.417	1.544265		
1970	3	1970.667	1.24448		0.408065
1970	3	1970.667			
1970	4	1970.917	1.375554		
1971	2	1971.417	2.367151		
1971	3	1971.667	1.553348		0.488583
1971	3	1971.667			
1971	4	1971.917	1.637881		
1972	2	1972.417	3.371446		
1972	3	1972.667	1.599028		0.586763
1972	3	1972.667			
1972	4	1972.917	0.803898		

1973	2	1973.417	2.089796	
1973	3	1973.667	1.433632	0.432308
1973	3	1973.667		
1973	4	1973.917	2.254871	
1974	2	1974.417	1.283778	
1974	3	1974.667	1.196024	0.585419
1974	3	1974.667		
1974	4	1974.917	1.763763	
1975	2	1975.417	0.454884	
1975	3	1975.667	1.068418	0.389742
1975	3	1975.667		
1975	4	1975.917	0.809249	
1976	2	1976.417	1.771961	
1976	3	1976.667	4.056254	
1976	4	1976.917	2.955857	
1977	2	1977.417	1.384367	
1977	3	1977.667	1.788958	
1977	4	1977.917	0.688065	
1978	2	1978.417	0.621148	
1978	3	1978.667	2.155946	
1978	4	1978.917	1.062682	
1979	2	1979.417	1.894689	
1979	3	1979.667	2.504698	
1979	4	1979.917	1.248765	
1980	2	1980.417	1.346103	
1980	3	1980.667	1.883476	
1981	2	1981.417	0.928195	2.160769
1981	3	1981.667	1.336792	0.813364
1982	2	1982.417	0.695084	
1982	3	1982.667	1.17202	0.755027
1983	2	1983.417	0.510165	
1983	3	1983.667	1.083827	0.746052
1983	4	1983.917	0.263458	0.53125
1984	2	1984.417	1.690743	
1984	3	1984.667	1.376574	0.692324
1984	4	1984.917	1.07986	
1985	2	1985.417	0.754255	0.970586
1985	3	1985.667	0.751529	0.484842
1985	4	1985.917	1.147031	0.981214
1986	2	1986.417	1.308863	2.096023
1986	3	1986.667	0.901603	0.768549
1986	4	1986.917		0.851257
1987	3	1987.667		0.602329
1987	4	1987.917		1.091816
1988	2	1988.417		0.604152
1988	3	1988.667		0.752361
1988	4	1988.917		0.939644
1989	2	1989.417		0.560367
1989	3	1989.667		0.518465
1989	4	1989.917		0.507235
1990	2	1990.417		0.524311
1990	3	1990.667		0.73126
1990	4	1990.917		0.745794
1991	2	1991.417		2.081782
1991	3	1991.667		1.12837
1991	4	1991.917		1.557259
1992	2	1992.417		1.831786
1992	3	1992.667		0.939716
1992	4	1992.917		1.727692
1993	2	1993.417		0.765245
1993	3	1993.667		0.987698
1993	4	1993.917		1.123702
1994	2	1994.417		0.535996
1994	3	1994.667		1.102746
1994	4	1994.917		0.497109
1995	2	1995.417		1.226002
1995	3	1995.667		1.114225
1995	4	1995.917		2.168423
1996	2	1996.417		0.600909
1996	3	1996.667		1.119669
1996	4	1996.917		1.367259
1997	2	1997.417		0.911573
1997	3	1997.667		1.133681
1997	4	1997.917		2.317535
1998	2	1998.417		1.012358
1998	3	1998.667		0.860663
1998	4	1998.917		0.446646
1999	2	1999.417		1.194908
1999	3	1999.667		0.918857
1999	4	1999.917		0.416924
2000	2	2000.417		0.40745
2000	3	2000.667		0.451708
2000	4	2000.917		0.153689
2001	2	2001.417		0.662119
2001	3	2001.667		0.570257
2001	4	2001.917		0.077557

2002	2	2002.417	0.402986
2002	3	2002.667	0.638099
2002	4	2002.917	0.414988
2003	2	2003.417	0.279409
2003	3	2003.667	0.87563
2003	4	2003.917	0.433411
2004	2	2004.417	0.709672
2004	3	2004.667	0.981308
2004	4	2004.917	0.657969
2005	2	2005.417	1.082099
2005	3	2005.667	1.303512
2005	4	2005.917	1.085734

Table 2. CPUE values for DS1 and DS2 expressed on an annual basis in the overlapping years.

Year	CPUE DS1	CPUE DS2
1967	0.408136	78.22
1968	0.345626	62.64
1969	0.341677	71.08
1970	0.408065	66.06
1971	0.488583	95.06
1972	0.586763	99.44
1973	0.432308	77.49
1974	0.585419	75.68
1975	0.389742	64.32

Table 3. Composite CPUE series for ALB troll, 1931-2005.

Year	Quarter	Time	CPUE TR
1930	2	1930.417	
1930	3	1930.667	
1930	4	1930.917	
1931	2	1931.417	
1931	3	1931.667	1.656334
1931	4	1931.917	
1932	2	1932.417	
1932	3	1932.667	1.28996
1932	4	1932.917	
1933	2	1933.417	
1933	3	1933.667	1.062323
1933	4	1933.917	
1934	2	1934.417	
1934	3	1934.667	
1934	4	1934.917	
1935	2	1935.417	
1935	3	1935.667	
1935	4	1935.917	
1936	2	1936.417	
1936	3	1936.667	
1936	4	1936.917	
1937	2	1937.417	
1937	3	1937.667	
1937	4	1937.917	
1938	2	1938.417	
1938	3	1938.667	
1938	4	1938.917	
1939	2	1939.417	
1939	3	1939.667	
1939	4	1939.917	
1940	2	1940.417	
1940	3	1940.667	1.267125
1940	4	1940.917	
1941	2	1941.417	
1941	3	1941.667	1.870823
1941	4	1941.917	
1942	2	1942.417	
1942	3	1942.667	2.247286
1942	4	1942.917	

1943	2	1943.417	
1943	3	1943.667	
1943	4	1943.917	
1944	2	1944.417	
1944	3	1944.667	
1944	4	1944.917	
1945	2	1945.417	
1945	3	1945.667	1.916971
1945	4	1945.917	
1946	2	1946.417	
1946	3	1946.667	1.465925
1946	4	1946.917	
1947	2	1947.417	
1947	3	1947.667	1.140301
1947	4	1947.917	
1948	2	1948.417	
1948	3	1948.667	1.673068
1948	4	1948.917	
1949	2	1949.417	
1949	3	1949.667	1.147359
1949	4	1949.917	
1950	2	1950.417	
1950	3	1950.667	1.222973
1950	4	1950.917	
1951	2	1951.417	
1951	3	1951.667	1.23407
1951	4	1951.917	
1952	2	1952.417	
1952	3	1952.667	
1952	4	1952.917	
1953	2	1953.417	
1953	3	1953.667	
1953	4	1953.917	
1954	2	1954.417	
1954	3	1954.667	
1954	4	1954.917	
1955	2	1955.417	
1955	3	1955.667	
1955	4	1955.917	
1956	2	1956.417	
1956	3	1956.667	
1956	4	1956.917	
1957	2	1957.417	
1957	3	1957.667	1.750552
1957	4	1957.917	
1958	2	1958.417	
1958	3	1958.667	1.453672
1958	4	1958.917	
1959	2	1959.417	
1959	3	1959.667	1.446956
1959	4	1959.917	
1960	2	1960.417	
1960	3	1960.667	1.769213
1960	4	1960.917	
1961	2	1961.417	
1961	3	1961.667	1.55985
1961	4	1961.917	
1962	2	1962.417	
1962	3	1962.667	1.70371
1962	4	1962.917	
1963	2	1963.417	
1963	3	1963.667	1.180971
1963	4	1963.917	
1964	2	1964.417	
1964	3	1964.667	1.418145
1964	4	1964.917	
1965	2	1965.417	
1965	3	1965.667	1.654115
1965	4	1965.917	
1966	2	1966.417	
1966	3	1966.667	0.992795
1966	4	1966.917	
1967	2	1967.417	1.764948
1967	3	1967.667	1.320808
1967	4	1967.917	1.318567
1968	2	1968.417	1.053471

1968	3	1968.667	1.07744
1968	4	1968.917	1.206391
1969	2	1969.417	0.818703
1969	3	1969.667	1.266176
1969	4	1969.917	
1970	2	1970.417	1.544265
1970	3	1970.667	1.24448
1970	4	1970.917	1.375554
1971	2	1971.417	2.367151
1971	3	1971.667	1.553348
1971	4	1971.917	1.637881
1972	2	1972.417	3.371446
1972	3	1972.667	1.599028
1972	4	1972.917	0.803898
1973	2	1973.417	2.089796
1973	3	1973.667	1.433632
1973	4	1973.917	2.254871
1974	2	1974.417	1.283778
1974	3	1974.667	1.196024
1974	4	1974.917	1.763763
1975	2	1975.417	0.454884
1975	3	1975.667	1.068418
1975	4	1975.917	0.809249
1976	2	1976.417	1.771961
1976	3	1976.667	4.056254
1976	4	1976.917	2.955857
1977	2	1977.417	1.384367
1977	3	1977.667	1.788958
1977	4	1977.917	0.688065
1978	2	1978.417	0.621148
1978	3	1978.667	2.155946
1978	4	1978.917	1.062682
1979	2	1979.417	1.894689
1979	3	1979.667	2.504698
1979	4	1979.917	1.248765
1980	2	1980.417	1.346103
1980	3	1980.667	1.883476
1980	4	1980.917	
1981	2	1981.417	1.544482
1981	3	1981.667	1.075078
1981	4	1981.917	
1982	2	1982.417	0.695084
1982	3	1982.667	0.963524
1982	4	1982.917	
1983	2	1983.417	0.510165
1983	3	1983.667	0.914939
1983	4	1983.917	0.397354
1984	2	1984.417	1.690743
1984	3	1984.667	1.034449
1984	4	1984.917	1.07986
1985	2	1985.417	0.86242
1985	3	1985.667	0.618185
1985	4	1985.917	1.064123
1986	2	1986.417	1.702443
1986	3	1986.667	0.835076
1986	4	1986.917	0.851257
1987	2	1987.417	
1987	3	1987.667	0.602329
1987	4	1987.917	1.091816
1988	2	1988.417	0.604152
1988	3	1988.667	0.752361
1988	4	1988.917	0.939644
1989	2	1989.417	0.560367
1989	3	1989.667	0.518465
1989	4	1989.917	0.507235
1990	2	1990.417	0.524311
1990	3	1990.667	0.73126
1990	4	1990.917	0.745794
1991	2	1991.417	2.081782
1991	3	1991.667	1.12837
1991	4	1991.917	1.557259
1992	2	1992.417	1.831786
1992	3	1992.667	0.939716
1992	4	1992.917	1.727692
1993	2	1993.417	0.765245
1993	3	1993.667	0.987698

1993	4	1993.917	1.123702
1994	2	1994.417	0.535996
1994	3	1994.667	1.102746
1994	4	1994.917	0.497109
1995	2	1995.417	1.226002
1995	3	1995.667	1.114225
1995	4	1995.917	2.168423
1996	2	1996.417	0.600909
1996	3	1996.667	1.119669
1996	4	1996.917	1.367259
1997	2	1997.417	0.911573
1997	3	1997.667	1.133681
1997	4	1997.917	2.317535
1998	2	1998.417	1.012358
1998	3	1998.667	0.860663
1998	4	1998.917	0.446646
1999	2	1999.417	1.194908
1999	3	1999.667	0.918857
1999	4	1999.917	0.416924
2000	2	2000.417	0.40745
2000	3	2000.667	0.451708
2000	4	2000.917	0.153689
2001	2	2001.417	0.662119
2001	3	2001.667	0.570257
2001	4	2001.917	0.077557
2002	2	2002.417	0.402986
2002	3	2002.667	0.638099
2002	4	2002.917	0.414988
2003	2	2003.417	0.279409
2003	3	2003.667	0.87563
2003	4	2003.917	0.433411
2004	2	2004.417	0.709672
2004	3	2004.667	0.981308
2004	4	2004.917	0.657969
2005	2	2005.417	1.082099
2005	3	2005.667	1.303512
2005	4	2005.917	1.085734

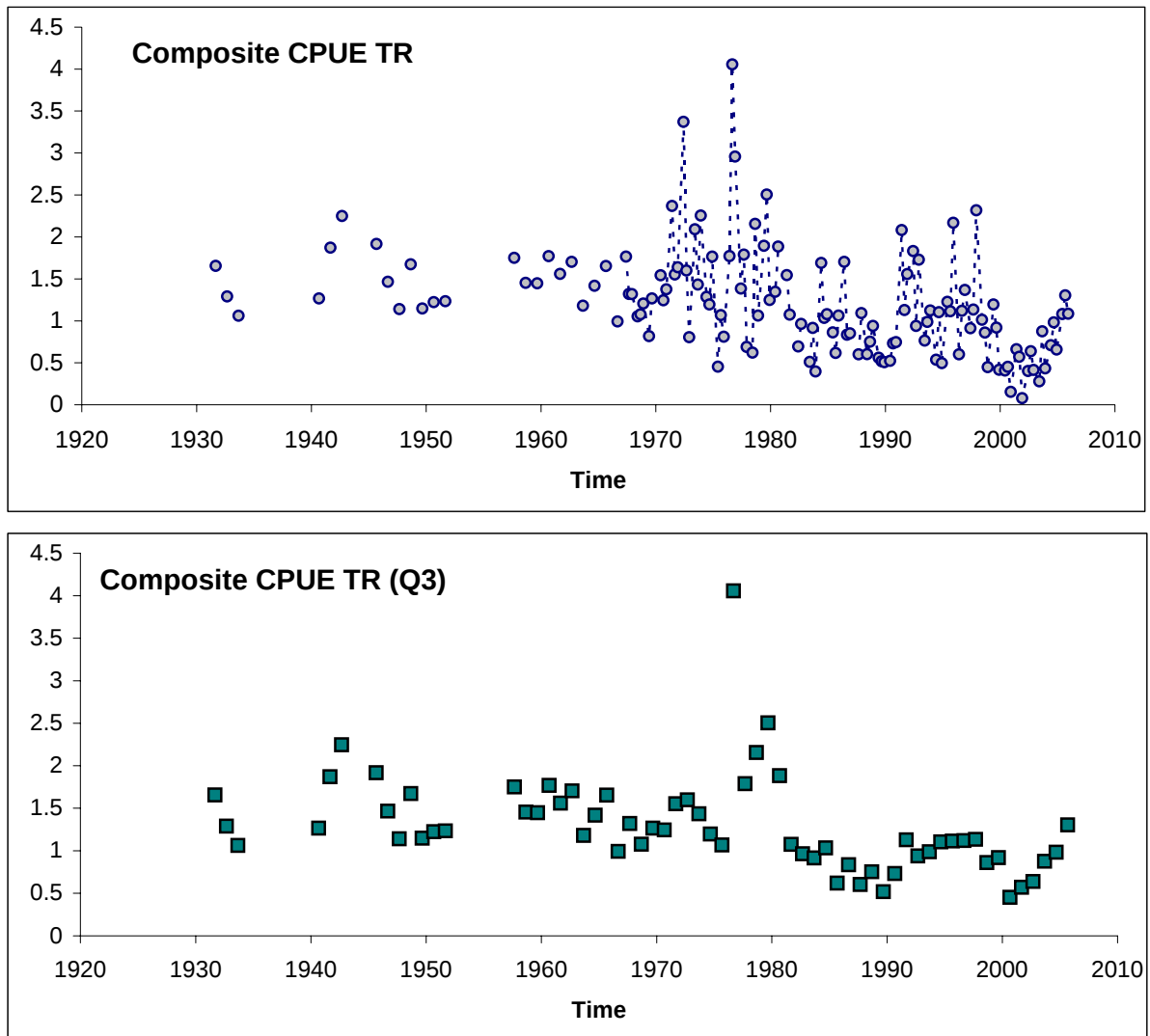


Figure 1. Composite troll CPUE series for North Atlantic albacore. Top: all (quarterly values available). Bottom: values for the third quarter only.