



# PROCEEDINGS

## PROCEEDINGS OF THE ICCAT TUNA SYMPOSIUM

(Ponta Delgada, São Miguel, Azores, June 10 to 18, 1996)

### INTRODUCTION

The International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas (ICCAT) held a 25<sup>th</sup> Anniversary "Tuna Symposium" from June 10 to 18, 1996, at the Hotel Açores Atlântico, in Ponta Delgada, São Miguel, Azores (Portugal) at the invitation of the Regional Autonomous Government of the Azores and with significant funding from the Commission of the European Communities.

### ITEM 1. OPENING OF THE SYMPOSIUM

The meeting was opened on June 10, by Dr. Adolfo Ribeiro Lima, Regional Secretary of Agriculture and Fisheries of the Azores, who welcomed all the participants. He drew attention to the urgent need for rational management of finite resources such as tunas, in the face of every increasing demand. He noted the complexity of such management and the extent of international co-operation needed to achieve fair and equitable exploitation, but stressed that without solid and reliable scientific information all the efforts would be in vain.

Dr. Peter M. Miyake, the Symposium Secretary and Assistant Executive Secretary of the ICCAT, welcomed all participants and conveyed the regrets of Dr. Antonio Fernandez, the Executive Secretary of the ICCAT at his being unable to be present but who sent his wishes for a successful Symposium. Dr. Miyake outlined the steps taken over two years to prepare for the meeting, including the establishment of a Steering Committee comprised of Drs. Alain Fonteneau, Pilar Pallarés, Gerry Scott, Ziro Suzuki and himself, the development of the framework and the selection of a logo. The design chosen had been submitted by Ms. Lidia Gouveia of Madeira, Portugal. He paid particular tribute to the efforts of Dr. Lima, in promoting the Symposium and in encouraging the Regional Autonomous Government to issue the invitation to meet in the Azores and to provide the conference facilities. Dr. Miyake stressed the vital role of the Commission of the European Communities (E.C.) in providing financial support, and thanked the local fishing industry for advancing funds until the European Community funding was received.

Dr. Alain Fonteneau, General Chairman of the Symposium, expressed his gratitude to the host authorities, the Steering Committee, and the ICCAT Secretariat and outlined the procedures that would be followed during the Symposium.

Mr. Rafael Conde de Saro, the Commission Chairman thanked the organisers, the Regional Autonomous Government of the Azores, and the EC and emphasised the significance of this support for what was clearly to be a very important contribution to ICCAT's history of scientific achievement.

### ITEM 2. PROCEDURAL MATTERS

Scientists from 20 of the 23 Contracting Parties to the ICCAT were present (Angola, Brazil, Cape Verde, Canada,

Côte d'Ivoire, Equatorial Guinea, France, Ghana, Republic of Guinea, Japan, Republic of Korea, Morocco, Portugal, Russia, São Tomé and Príncipe, South Africa, Spain, United States of America, Uruguay, and Venezuela).

Non-member participation included scientists from eight countries and one entity, or fishing entity (Australia, Chinese Taipei, Greece, Italy, Mexico, Monaco, Senegal, Seychelles and Turkey).

Nine international organisations were represented at the Symposium; the Caribbean Community (CARICOM), Commission of the European Communities, the Food and Agriculture Organisation of the United Nations (FAO), the Tuna Association of the Indian Ocean Commission (IOC), the Inter-American Tropical Tuna Commission (IATTC), the International Council for the Exploration of the Sea (ICES), the Indo-Pacific Tuna Programme (IPTP), the South Pacific Commission (SPC) and the World Wildlife Fund International (WWF).

The Agenda and List of Participants are attached as Annexes I and VI, respectively. It should be noted that Agenda Items 3-10 were structured to provide a comprehensive view of what has been done, and what needs to be done, in tuna research with respect to the provision of sound scientific advice to the managers of the tuna resources and to the industry.

### ITEM 3. REVIEW OF HISTORY OF TUNA RESEARCH

(see also Annex IV)

*Moderator: P.M. Miyake*

Presentations under this particular Agenda Item covered the history of research on tunas both world-wide and in the ICCAT context, as well as consideration of USA-Canada bilateral management of western Atlantic bluefin tuna before the ICCAT recommendations were developed. A description of the papers and the topics discussed may be found in Annex IV.

Under this Agenda Item, there was discussion of the advantages and disadvantages of two different forms of Commission scientific structure, one being the system, as adopted by the ICCAT in which tuna research and data reporting is dependent on the scientists at the national level, and the other being the model, such as that of the Inter-American Tropical Tuna Commission (IATTC), in which the Commission employs its own scientific staff, and recommends actions for management measures based on the Commission's own research results. Under the first scheme, research is more of a collective effort, and may be more objective and better reviewed, while it may be more susceptible to external influence. The IATTC type of Commission is more costly to support directly and the process of research is not as open to scientists of the member countries, but that could result in a

more independent process. An "intermediate" type of Commission was suggested at the Symposium, where, for example, a few scientists could be members of the ICCAT Secretariat staff, thereby adding considerably more analytical power to the Commission.

#### Recommendations:

1. The Symposium recommended that the Commission consider seriously the addition of a few scientific staff members in order to give more analytical capability to the Commission as well as increased power to collect statistics.
2. There was general consensus that in view of the value of the tuna fisheries the money being spent on research is insufficient to understand adequately the biological resources supporting them. Adequate funding for science is a real investment in, and insurance for, the future of the tuna fishing industry. Industry managers and fisheries administrators should be made fully aware of this fact.

#### ITEM 4. STOCK STRUCTURE AND MIXING

(See also Annex IV)

*Moderator: S.C. Turner*

The focus for this portion of the Symposium was dictated by both the characteristics of tuna stocks and the current state of knowledge about them. In general, tunas are highly migratory and may avoid some of the adverse impacts of environmental change by shifting their area of distribution and/or areas of abundance. Such shifts may give misleading clues to classical measures of abundance. The migrations may also make it very difficult to detect possible stock substructure, and complicate further the task of providing sound management advice. A summary of the papers and an overview of the current understanding of the stock structure of ICCAT-managed species, are to be found in Annex IV. The discussion following the presentations dwelt on two areas of particular concern; those of data collection and of defining stock structure.

#### Data Collection and Limitations

The information on fish distribution and movement as obtained both from conventional tagging experiments and from commercial catch rate data suffers from the limitations imposed by the distribution of the fisheries and inconsistent reporting rates. As a result, there is considerable interest in the use of electronic tags (both archival and "pop-up") to learn more about fish distribution and movement and potentially, about a variety of other fishery and life history parameters. It was noted that the recovery of archival tags is also dependent upon the distribution of fishing effort and thus is subject to many of the same problems associated with conventional tags, although the extensive data record retained by archival tags provides much information which may be important in understanding these problems. As an example, Australian experiments with archival tags placed on southern bluefin revealed that a much greater proportion of the fish moved west from the tagging grounds than had been indicated by recoveries of conventional tags; which had emphasised movement to the east. Pop-up tags can be expected to overcome many of these difficulties, but archival pop-up tags will not be a practical option for deployment until size and attachment prob-

lems are solved. This does not mean that conventional techniques will cease to be useful, particularly as, in recent years, a variety of techniques have been developed to estimate such variables as reporting rates and to handle geographic patchiness when calculating exchange rates between areas. Furthermore, conventional tagging can provide estimates of population mortality rates and abundance if the experiments are designed carefully. Important elements in designing the experiments are that there be a broad distribution of releases in time and space and that separate experiments are conducted to estimate reporting and tag shedding rates.

Discussion indicated that the optimal use of electronic tags would be achieved by designing experiments to address specific questions. For instance, the Australian experiments were designed to provide estimates of the fraction of time that southern bluefin of a specific size were at the surface and thus would be detectable during surveys, including aerial surveys.

It was noted that more information on the responses of fish to the environment is needed for the modelling of the effects of climate change on fish and fisheries. Archival tag data could be extremely useful in such modelling.

The news that during March, 1996, ten bluefin tuna with implanted archival tags were released off Cape Hatteras, North Carolina, USA, and that additional archival tag releases were being considered for 1997, stimulated discussion of means to ensure that as many recoveries as possible were actually reported. A working group was set up to coordinate efforts to increase the awareness of the fishing industry and public about tagging programmes and to try to increase reporting rates. The group held an initial meeting during the Symposium (Annex II).

#### Stock Definition

Assumptions that have been made by the ICCAT's Standing Committee on Research and Statistics (SCRS) about stock structure have been frequently referred to as "hypotheses" about stock structure, although the assumptions have not been erected as testable hypotheses. A recommendation was made that the SCRS scientists should be careful in the use of these terms.

Methods for identifying separate population units were discussed. It was noted that many types of information should be used when interpreting stock structure and that the coherence or lack of coherence in the information sets should be evaluated carefully, especially for genetic data. It may not be possible to distinguish between stocks on the basis of genetic methods, because genetic similarity will result from the exchange of very small numbers of reproductively active individuals each generation. The potential to use the micro-constituents composition of hard parts, such as otoliths, to identify environmental signatures from the natal area was thought to be a promising tool in the study of stock structure in highly migratory species.

There was agreement that it would be useful for the SCRS to have an explicit definition of what is to be referred to as a "stock" and guidance on how to handle the various types of data under such a definition. A working group was established for this purpose. The group concluded that it would

be extremely difficult, or impossible, to arrive at a broadly acceptable definition of a stock, and recommended, as an alternative, a definition of "management unit" for use by the SCRS (Annex III).

Furthermore, the group recommended (Annex III) that the SCRS develop a formal and objective decision process that would take into account the types of data available, for use when developing assumptions about the number of assumed management units, as this would lead to greater consistency across species. Such a decision process should be developed with input from many sources including fishery biologists, geneticists, assessment scientists and managers. Suggestions about the elements of the decision making process are included in the group's report.

### Recommendations

1. The SCRS should increase the consistency and scientific rigour in its approach to management units and should:
  - be precise in identifying management units. The use of the word "hypothesis" to describe assumed management units should be discontinued unless used in the context of an experiment designed to investigate it;
  - adopt a consistent definition of a management unit, with the one developed by the Stock Definition Working Group (Annex III) recommended;
  - develop a formal process to determine the number of management units which might exist, so as to ensure the highest degree of consistency across species. The decision process developed by the Stock Definition Working Group (Annex III) is a preliminary approach that requires further development.
2. The SCRS should design experiments to investigate various stock structure problems and develop the data sets necessary to support incorporation of spatial structure in population analyses. Specifically the SCRS should:
  - develop testable hypotheses about the number of management units for species of interest and conduct experiments to test them;
  - consider using specifically-designed, multi-dimensional experimental programmes to estimate life history parameters and/or to test specific hypotheses. Such experiments might employ conventional and electronic tags and might involve separate experiments to investigate different components;
  - investigate further the apparently discrete nursery areas of several species including yellowfin, bigeye, and albacore, to determine whether they reflect distinct reproductive units;
  - develop experiments to quantify mixing in widely dispersed populations so that the effects of localised fisheries can be taken more fully into account in assessments.
3. The SCRS should encourage development of additional equipment and methods for identification of separate reproductive units and quantification of movement rates, and should:
  - encourage the development of tags which report through fishery independent systems such as satellites, in order to reduce the fisheries effects when estimating movement and distribution;

- encourage additional research into micro-constituent analysis of otoliths for use in testing hypotheses about reproductive units and perhaps movement patterns.

### ITEM 5. TUNAS AND THE PHYSICAL ENVIRONMENT (see also Annex IV)

*Moderator: A. Fonteneau*

The presentations and discussions indicated broad agreement that the SCRS must, as a matter of routine in its analyses of the status of tuna resources, take fully into account the information available on ocean environmental conditions. This should include consideration of ocean heterogeneity, in both space and time, and the patterns of change. The most important conclusions reached, and recommendations made can be summarised as follows:

It was recognised that although extensive environmental data sets are now readily available, they are difficult to utilise. The management and analysis of the data is still very sensitive and may require a lot of specialised work, due mainly to the diversity and volume of what is often poorly validated data. In consequence, more effort must be addressed to the analyses of the environment and its relation to tuna resources and fisheries and this should be carried out in collaboration with specialists on the environment and experts in the complex analytical methods necessary for such research. A priority objective of these analyses is a better understanding of the processes and of the functional responses of tunas to the environment, at different levels (local and global levels), that takes account of the diversity of oceanic ecosystems.

A particular concern is the potential impact of environmental variation on tuna recruitment. In general, variability in recruitment levels from year to year is quite moderate compared to other species, but any bad recruitment due to an environmental anomaly (for example, El Niño) could have disastrous consequences for stocks that are exploited heavily, as are the majority of the tuna stocks in the Atlantic.

The bio-geography of the habitat of the various tuna species is very different, and may be even more so depending on age. It is now possible to study this more fully by combining knowledge about ecosystems and fisheries, with the knowledge acquired recently on the eco-physiology of tunas.

It seems clear that the problem of the relations between the tuna resources and their environment is very similar in all the oceans. Therefore, increased international scientific co-operation is desirable where the environmental data bases and the analytical methods are the same.

### Recommendations

1. The ICCAT Secretariat should acquire an integrated data base and software, such as the GAO software presented by Dr. Francis Marsac (SYMP/044), that allows easy and quick access to the principal environmental data on the Atlantic that are potentially of interest to SCRS tuna scientists (for example, data on wind, surface and sub-surface temperature, ocean currents, oxygen, productivity, etc.).
2. Analyses should be undertaken on the relationship between environmental variability and the variation in recruitment of



Atlantic tunas, and this should be done on an urgent basis because of the marked decline in the major spawning stocks of Atlantic tunas.

3. Research should be undertaken to determine the spatial/geographical habitats of the various species so that these factors and trends or changes in ecological regimes can be incorporated into stock assessments.
4. Stock assessment models should be developed that can take the data on the environment and its variability into account, and include, for example, stratification of the habitat based on the factors influencing the habitat selection by the different species of tuna.
5. A multi-disciplinary group that includes experts on the oceanographic environment and on tuna from all the oceans (Atlantic, Indian, east and west Pacific) should meet soon in order to expedite research on a world-wide basis in an efficient and coordinated manner. The main objective should be to concentrate research on the environmental parameters most important for the assessment and management of the stocks in order to integrate them in the models.

#### ITEM 6. STOCK ASSESSMENTS (see also Annex IV)

*Moderator: V.R. Restrepo*

Stock assessments, *per se*, are the basic activity of the SCRS in order to provide advice to the Commission on the management of the stocks. Other Agenda Items addressed many of the pre-requisites that must be addressed before stock assessments can be carried out, as well as the other elements that should be part of the advice to managers, so that the papers presented to this session were specific to the assessment process. They included consideration of the peculiarities of tuna resources such as the complex stock structures, extensive migrations, very different life history strategies among the different species, and unknown distribution in three dimensions, as well as the difficulties in obtaining fishery independent abundance estimates because of these characteristics. The papers are reviewed in Annex IV, and they provoked considerable discussion.

Many aspects relevant to improving stock assessments were mentioned and communication between scientists was seen as an essential element. This communication should include information as the experience of other organisations that carry out tuna population research and assessment, and even that of other similar groups that do not necessarily work on tunas. Peer review and the involvement of scientists not involved routinely with the SCRS were highlighted as components to achieving this. Similarly, SCRS scientists would benefit from participation in species working groups other than those that they attend routinely.

Measures of stock abundance that are not dependent on the commercial fisheries, such as may be obtained from experimental fishing, were considered important for improved accuracy in assessments. Other direct scientific approaches, such as archival and conventional tagging and micro-constituent analyses, would be extremely beneficial if utilised in well-designed experiments.

It was agreed that more detailed studies are needed on the adequacy of the various population assessment methods that

are applied to tuna stocks, including a more critical look at the inputs and assumptions, whether implicit or explicit.

The participants stressed the desirability of more spatially-explicit models which could account better for the dynamic nature of tuna stocks and fisheries. Such models would allow for greater accuracy in the determination of population status and, hence, improve the reliability of management advice. However, more precise and complex data are also very necessary, such as those required in order to develop a better quantitative knowledge of migration.

In terms of how often assessments should be carried out, it was recognised that the frequency of undertaking them should depend on the management systems in place and the nature of the management measures, as well as on recent stock status, and the availability of new data. In any case, reviews of catch, catch rates and other relevant information should be carried out in the years when no assessments are undertaken.

#### Recommendations

1. The SCRS should encourage all forms of scientific communication that could result in improved stock assessments (e.g. participation of scientists from other fora in the work of the SCRS and vice versa, and peer review).
2. More direct scientific methods for estimating abundance and understanding tuna population dynamics are needed (e.g. fishery-independent surveys, experimental fishing, tagging experiments and micro-constituent analyses of hard parts).
3. Assessments based on more complex spatially-explicit models are desirable and the SCRS should begin to develop them as well as the required data bases.
4. Auxiliary analyses to support selection of the appropriate stock assessment model (e.g. simulation and model validation) should be used routinely by all species working groups.

#### ITEM 7. RESPONSIBLE FISHING (see also Annex IV)

*Moderator: J.L. Cort*

It had been envisaged during the development of the Agenda that this Item would include discussion of the concepts of the Precautionary Approach, and Responsible Fisheries. Both concepts are still in the process of being translated into practical terms, after being adopted as general principles flowing from the UN Conference on the Environment and Development in 1992 and the various international initiatives since then (e.g. the UN Agreement on Straddling Fish Stocks and Highly Migratory Fish Stocks and the FAO Code of Conduct on Responsible Fisheries). Most of this development to date has addressed fisheries for coastal species, and considerable work is needed to formulate the provisions in a manner appropriate to the tunas, and the fisheries on them.

The characteristics of the various tuna species mean that this will be difficult as the stocks move freely in and out of areas under different jurisdictions; can be fished heavily in relatively restricted parts of their total distribution; are subject to considerable uncertainty about their actual status; are clearly a major influence on ecosystem dynamics; attract intense fishing effort because of the price received; and are not

amenable to the development of fishery independent indices of abundance. Furthermore, the statistics on the fisheries may be inadequate, particularly as regards dumping and discarding of both other tunas and other species, and the fisheries themselves are subject to a high degree of technological development which usually cannot be measured in terms of the impact on effective fishing effort. These concerns are not simply theoretical problems, they are real; an example being the use of artificial floating objects in the eastern tropical Atlantic to attract and aggregate tuna schools. This has resulted in changes in the size and species composition of the catches, and in catch rates, seasons and areas, so that virtually all the inputs to the assessments are no longer consistent with previous data series. In addition, there is considerable uncertainty about the ecosystem impacts that may be caused by the changes in the sizes of tuna being harvested and by the incidental catches of other species.

The introduction to the session provided a summary of the history of the concepts of the Precautionary Approach and Responsible Fisheries, but only two of the papers considered elements of the Precautionary Approach. The other papers addressed by-catch issues per se, although covering a wide range of such issues; small cetaceans, turtles, sharks, other tuna species, and ecosystems. Three papers discussed these issues in the context of the requirements of a Responsible Fishery. Further details may be found in Annex IV.

The discussions focussed on the subject of by-catches, whereas management matters relative to responsible fishing were referred to discussion under Agenda Item 9.

It was agreed that, in general, by-catch in tuna fisheries constitutes an important problem that ICCAT should study more aggressively in order to establish priorities for further work. It was noted that for two years an SCRS auxiliary body (the Sub-Committee on By-catches) has been addressing shark by-catches.

It was agreed also that the use of observers on board fishing vessels is the most effective way of obtaining the information on by-catches, including discards, that is necessary for proper assessment and management including decisions on ways to reduce by-catch. Such information must also be collected from fisheries targeting other species that take by-catches of the species managed by ICCAT.

It was noted that the observer programme on-board tuna purse seine vessels in the eastern Pacific Ocean could serve as a model to follow for the Atlantic fisheries. It was recognised however, that in the Pacific scheme was established to monitor incidental catches of dolphins whereas in the Atlantic Ocean, fishing tuna by purse seine is not associated with dolphins.

A second difference between the situation in the Pacific Ocean and the Atlantic Ocean is that ICCAT does not have the means, either financial or structural, to organise an observer programme. The ICCAT Contracting Parties will have to solve this problem using their own or other financial sources, perhaps through joint research ventures.

### Recommendations

In the context of by-catches and responsible fisheries it is recommended that:

1. Programmes for the collection of by-catch statistics by on-board observers should be continued or initiated for all fisheries, including those using purse seines, driftnets and pelagic trawls.
2. There should be monitoring, using observers, of the catches of species under ICCAT regulation that are taken incidentally in fisheries directed at other species.
3. Observers should be used to improve the knowledge about the interaction between different fishing methods. Data should be collected in the locations where such interaction takes place.
4. Measures should be taken, inasmuch as possible, to reduce fishing mortality on by-catch species.
5. Research should be carried out by, and promoted in, the member nations to address issues such as ecosystem responses to fishing, impacts of fisheries on habitat, and the fate of discards.
6. Increased activity on the monitoring of by-catches should not detract from monitoring of fisheries directed at species regulated by ICCAT, such as the fisheries for small-sized yellowfin and bigeye taken in association with floating objects.

### ITEM 8. SOCIAL AND ECONOMIC FACTORS INFLUENCING TUNA FISHING (see also Annex IV)

*Moderator: R. Lent*

The ICCAT recommendations for management of the tuna, swordfish, marlins and other tuna-like species are made at meetings of the Commission on the basis of scientific advice received from the SCRS. It is recognised widely that in reaching their decisions, the Commission members must evaluate other factors such as economic and social ones, as well as whether the measures they are considering can be implemented readily and will be respected by the fishing industry. There is however, no mechanism for providing advice on these matters to the Commission as a whole, and discussion has been growing as how to stimulate research into the economic and institutional aspects and on how to bring the conclusions forward within the ICCAT framework.

One means of addressing the economic aspects in particular would be to associate them with the generation of the biological advice on the status of the stocks. Indeed, many of the uncertainties in the data available to the stock assessment process are related to economic factors. An obvious example of an economic influence is the constant search by vessel operators for increased harvesting efficiency, which has an impact on the integrity of the time series of catch per unit effort data. This impact is compounded by changes in market preferences, and hence alteration of fishing strategies.

The moderator for the Agenda Item introduced the session by noting that socio-economic factors are the major driving forces behind trends in production, processing and trade, yet were not considered explicitly by the ICCAT in the formulation of management measures. The seven papers examined these factors from a number of aspects and/or provided case studies (Annex IV) and led to discussion in which a number of interesting points were made.

Some participants alluded to the various exogenous influences on economic driving forces, for example, the role of political agendas on production (including access rights) and trade of tunas. Socio-economists, like fishery biologists, must

strike a delicate balance between using simple, elegant models requiring few data, and building complex, data-intensive models for the sake of realism. Because the consistent collection of socio-economic data lags so far behind that for biology, such data are often the "binding constraint" in model design and empirical application. There was discussion of the varying strategies taken by west African nations in developing their tuna fisheries, and the advantages and disadvantages of selling access rights.

Regarding the role of economists in the ICCAT, and more specifically in the SCRS, there was considerable discussion about how and where economies should be integrated into SCRS research. It was noted that within the European Community, recommendations on Total Allowable Catches (TACs) are developed by a committee that now includes economists, although their role is relatively minor at this time. There was agreement, however, that involvement of economists should occur at the initial stages of stock assessment, particularly in the examination of catch rates and relative profitability of the different fisheries.

### Recommendations

Specific recommendations stemming from the general discussion were as follows:

1. That the ICCAT should include in its database (and make accessible to the SCRS) historical economic data, in particular price series (cf. FAO and other sources).
2. That researchers should develop indices of economic performance, by fleet, in an effort to provide indicators to the biologists on the driving forces behind trends in the fishery.
3. That analyses should be conducted on the costs and benefits of responsible fishing.
4. That the SCRS should develop recommendations, based on the analyses under recommendation (3), to create incentives to promote responsible fishing.
5. That the ICCAT and the SCRS consider establishing an appropriate structure within the SCRS for socio-economic research, in order to provide input for stock assessment, and to conduct analyses useful for evaluating the socio-economic effects of various management alternatives.

### ITEM 9. MANAGEMENT ADVICE (see also Annex IV)

*Moderators: P. Pallarés and Z. Suzuki*

Under this Agenda Item discussion centred mainly on management objectives, communication between the sectors involved (scientific, administrative, fishing), management measures per se, and the monitoring of compliance with regulations.

There was general agreement on the need to strengthen and broaden the development of both short term and long term management objectives, particularly with respect to conserving the environment and incorporating factors other than biological ones, such as economic and social considerations. The actual mechanism for including economic impact into stock assessment was debated thoroughly, especially with respect to whether such input should be early in the assessment process or later during formulation of

recommendations on management. An important biological element in the strengthening of management would be the definition of reference points and applications of the precautionary approach that address specifically the characteristics of tuna stocks.

Communication was identified as in need of major improvement, whether this be between the fishing industry and scientists, the industry and managers or scientists and managers. Clearly scientists must understand the views and needs of both industry and managers and must explain their conclusions more effectively.

### Recommendations

A large number of recommendations were identified during the discussions:

1. With respect to management and scientific advice relative to the conservation of the resource:
  - The objectives should be based on time-area scales appropriate to the assessments.
  - Management strategies and actions should be based on the long term.
  - The reference parameters adopted should be capable of recognising potential growth over-fishing and especially recruitment over-fishing.
  - The maximum sustainable yield (MSY) should never be used as the only reference parameter.
  - The analyses of options should be consistent with the existing data, and the models that are used in the analyses should be selected in a manner that gives results with the least degree of uncertainty.
  - Analyses of risk provide an idea of the likely implications of different management options and show possible limiting situations. For this reason, it is essential that risk analysis be carried out for all the stocks assessed by the SCRS.
  - The nature of the management plan will depend on the degree of exploitation of the stock. For over-exploited stocks it will be necessary to develop approaches to achieve short-term objectives which could be included within the long-term strategies.
2. With respect to management and scientific advice relative to the ecosystem:
  - A management process should be initiated which incorporates a more comprehensive view of the impacts of fishing on the ecosystem and on the component parts.
  - When addressing ecosystem concerns, planning management measures in stages is advisable with the objectives that are chosen being those that can be achieved over the short-term, as this will encourage co-operation.
  - Adoption of an ecosystem approach will require both the collection of a great amount of information and considerable work with the administrative and fishing sectors to identify, and advise on, the complications of the approach. On-board observer programmes are considered to be the most appropriate means to collect this type of information.
  - Within the current structure of the SCRS, the Subcommittee on Environment could provide the appro-

appropriate framework for the analysis and discussion of the impact of fishing on the environment, although its mandate would have to be revised.

- Special working groups could be created for the discussion of specific problems, that would be open to different sectors; marine ecologists, ecologists, economists, etc.
  - The definition of the precautionary approach requires clarification with respect to the specific case of tunas, and the reference criteria must be based on the characteristics of the specific stocks under consideration. Given the complexity of the issue, and the relevance to tuna fisheries in other oceans, the work should be carried out by a worldwide group of tuna experts.
3. With respect to management and scientific advice; the process of developing it:
- Economic inputs must be included in development of management objectives and measures.
  - Within the SCRS, the assessment groups should be comprised exclusively of the scientists of the countries with tuna fisheries and/or tuna-like species in the Convention Area, without any participation of the fishing sector at this level.
  - Analyses and contributions relevant to management options from other sectors (economic, environmental, etc.) should be addressed at some point in the process between the assessment groups and the Commission, such as at plenary meetings of the SCRS or within other intermediate structures, as might be established.
4. With respect to communication between the sectors involved:
- There is a fundamental need to increase communication between the sectors involved in fisheries management.
  - Communication between the sectors will be more efficient if it is carried out at the national level.
  - Mixed groups including scientists, administrators and the fishing sector should be established when necessary to deal with specific problems, examples being the definition of management measures and the development of procedures to achieve compliance.
  - The Commission should provide the SCRS with clear terms of reference on the types of advice it requires.
  - The SCRS, at the same time, should advise the Commission on the type of information it can give as concerns the status and management of the stocks.
5. With respect to enforcing management measures and monitoring compliance:
- Management measures must be enforced, recognising that there may be situations where technical problems (e.g. due to the mixture of species in the catch) compromise their effectiveness.
  - Catches by non-member country fleets must be controlled or recognised in management. The proposals adopted by the Commission for monitoring compliance with the management measures on the bluefin tuna stocks (vessel sightings, requirement of the ICCAT Statistical Document for bluefin tuna imported to ICCAT Contracting Parties, etc.) can serve as examples of how to address this type of problem.

## ITEM 10. INFORMATION ON TUNA BIOLOGY (see also Annex IV)

*Moderator: Z. Suzuki*

When the Agenda was established, it was recognised that many of the presentations would address aspects relevant to more than one Agenda Item. It was realised also, that some of the presentations would not be appropriate to the particular focus of earlier Agenda Items, and yet they would provide valuable information on the general biology of tunas that would enhance the understanding about tunas in their environment. This Agenda Item included therefore, a range of presentations (Annex IV), many of them dealing with bluefin feeding and schooling behaviour, size and growth, catch composition and fisheries.

Many of the discussion points that would have been raised in response to these presentations had been considered already under earlier Agenda Items, but the particular new element concerned possible enhancement of bluefin populations by establishing a captive broodstock, and raising the young to a certain size before releasing them. Concerns were raised about such an attempt to enhance tuna stocks because there might be unfavourable genetic impacts on the wild populations.

### Recommendation

- As regards the particular project, it was noted that a precautionary approach should be taken with due attention given to recent international agreements, such as the Convention on Biodiversity, the FAO Code of Conduct, and the various Protocols on the Introduction and Transfer of Marine Organisms.

## ITEM 11. GENERAL DISCUSSION AND CONCLUSIONS

Following the presentation by the Moderators of their summaries of Agenda Items 3-10, the final phase of general discussion was introduced by Dr. Fonteneau.

He presented a schematic representation of the original SCRS process showing the linear progression from fisheries statistics, to stock assessment, to the development of management recommendations, to the Commission's management decisions. A number of shortcomings of the process were highlighted including the need to examine the spatial distribution of the data, uncertainties and variability in the diagnosis and the limitations of being asked to generate only tactical advice rather than strategic or long-term advice.

A second, more complex model was presented (Fig. 1) which served as a final synthesis for the Tuna Symposium and its view of a future structure for the SCRS and Commission. This is a complex model and includes a number of data inputs (ecological, environmental, economic, and fisheries independent), in addition to fisheries data, and more complex analyses (including ecological risk analysis, tuna/climate relationships, and economic analysis) for consideration by the SCRS, in addition to the analytical stock assessment. Enhanced statistical data are required for these more complex assessment models. The product of the integration of these analyses is both tactical and strategic scientific advice,

which should take into account the precautionary approach, and would be presented to the Commission and fishers. It was proposed that assessment meeting be interspersed with symposia to foster the generation of both tactical and strategic advice, particularly as it was agreed that the assessment schedule should be less frequent and more flexible. This would encourage the Commission to conduct long range planning. The role of the Commission in this model is also more complex and includes the need to foster responsible fishing, to incorporate input from the fishing industry, as well as from the public, and to provide feedback to the SCRS. This model also recognises the influence of both environmental and economic factors on fishing activities.

Although the SCRS is beginning already to operate at this more complex level, it was recognised that full implementation of this model would require substantial funding (possibly more than can be raised from national contributions), and additional personnel at the Secretariat to coordinate databases and assessments. Given current fiscal constraints, the SCRS must prioritise research, and evaluate if and how to incorporate such factors as by-catch, environment, and socio-economics. Further, there is a need to ensure a consistent approach across species both in the analyses and how these are translated into advice.

### Recommendations

There were three recommendations to expand the general framework of SCRS work in ICCAT to a more global perspective:

1. ICCAT should establish a tuna web page, perhaps jointly with other tuna commissions.
2. A meeting to clarify the definition and implementation of the "precautionary approach" as applied to tunas should be held in late 1997 or early 1998. Participation should go beyond the realm of ICCAT and involve a worldwide group of tuna experts.
3. A global tuna symposium should be organised about the year 2000. It was suggested that this event might be linked with the INFOFISH tuna trade congress.

### ITEM 12. ADJOURNMENT

Prior to adjournment of the 1996 ICCAT Tuna Symposium, some additional matters were discussed, and decisions made, concerning the follow-up to the Symposium, and in particular with respect to the finalisation of the text of the Symposium report itself, the editorial policy to be followed,

publication of the results and contribution papers, etc. Considerable discussion ensued on the editorial policy and it was decided that papers for the Symposium Volume would be peer reviewed by at least two outside reviewers. In this context, authors of papers were requested to present their final papers, in hard and soft copy form, including all tables, graphics, etc., to the ICCAT Secretariat by September 30, 1996. It was noted that the members of the Symposium Steering Committee and the Moderators would now comprise the "Editorial Committee", to assist in matters relative to the final publication of the Symposium results.

It was decided also that the Symposium Report and selected papers would be published in hard cover. At this time, a proposal was made, and supported unanimously by the Symposium participants, to dedicate the formal Symposium publication to Dr. Peter M. Miyake, ICCAT Assistant Executive Secretary, in recognition of his scientific expertise and more than a quarter century of dedication to ICCAT tuna research. The Group acknowledged also Dr. Miyake's many hours of hard work in fostering the success of the Symposium, an important event in ICCAT's history.

At the time of adjournment, Dr. Fonteneau, the Symposium Chairman, Dr. Suzuki, the ICCAT SCRS Chairman, and Dr. Miyake, in his capacity both as Symposium Secretary and as ICCAT Assistant Executive Secretary, thanked the hosts, the Regional Autonomous Government of the Azores, and notably Dr. Adolfo Ribeiro Lima, for inviting the Symposium to Ponta Delgada. This venue has been most conducive to the interesting and informative debates which have taken place. They expressed great appreciation for the kind hospitality extended by the Regional Government and the Office of Tourism, and thanked Dr. Lima's support staff and the ICCAT Secretariat staff for their work before and during the Symposium, and the team of interpreters for an excellent job. Once again, a special note of thanks was expressed to the Commission of the European Communities, without whose financial support it would have been impossible to hold the Symposium. The Symposium officers also thanked the Moderators, the guest speakers, poster and video presenters and all the participants for their contributions to the success of the Symposium.

In adjourning the Symposium, Dr. Conceição Saldanha Lourenço, the Regional Director of Fisheries for the Azores, commended the excellent work that had been carried out, and the informative debate, by the Moderators and the participants over the nine days. She congratulated everyone on a very successful Symposium.

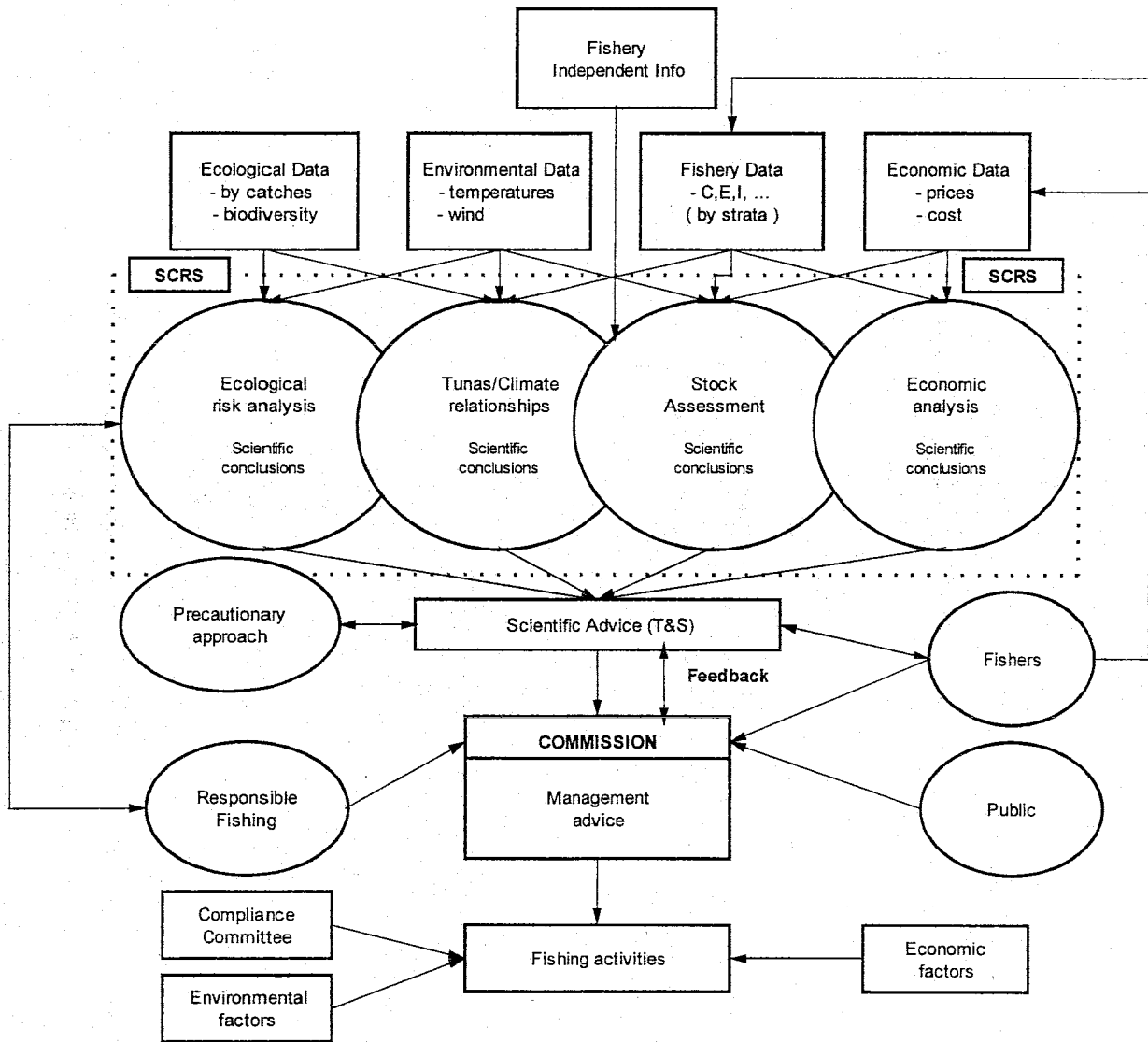


Figure 1. SCRS for the 21st. century

**ICCAT TUNA SYMPOSIUM**

*(Ponta Delgada, São Miguel, Azores, June 10 to 18, 1996)*

**AGENDA**

1. Opening of the Symposium
2. Procedural matters
3. Review of history of tuna research
4. Stock structure and mixing
5. Tunas and the physical environment
6. Stock assessments
7. Responsible fishing
8. Social and economic factors influencing tuna fishing
9. Management advice
10. Information on tuna biology
11. General discussion and conclusions
12. Adjournment

## REPORT OF THE TAG RECOVERY WORKING GROUP

As a follow up to discussion of Agenda Item IV (stock structure), a meeting was held on Tuesday evening, June 12, 1996. The purpose of this meeting was to develop proposals for an Atlantic-wide programme for the recovery of archival and other tags that have been placed on highly migratory species. Dr. Eric Prince acted as Chairman of the meeting. He recalled that the paper presented by Dr. Barbara Block described a recent pilot study conducted off Hatteras, North Carolina, USA, in March, 1996, jointly by Stanford University and the National Marine Fisheries Service, in which 10 medium and giant bluefin tuna were equipped with archival tags. Following this success, plans are now in place to expand this pilot study and insert as many as 200 archival tags into mature western Atlantic bluefin tuna during March of 1997.

The group agreed that in order to maximise the return of archival tags, which are very expensive, an aggressive Atlantic-wide archival tag return programme should be established under the auspices of ICCAT. Initiating this programme is especially important for a species such as bluefin tuna, where recovery could involve any one of a large range of fishing nations and fishing gears. The group felt that this programme might logically be pursued as part of the Bluefin Year Programme (BYP). In addition, the group felt that the ICCAT tagging correspondents who are already in place, could pursue the enhanced recovery programme at the local level.

The group also discussed the desirability of carrying out programmes, using archival tags, to complement the western Atlantic component of the BYP plan, particularly with respect to investigating possible immigration from the east Atlantic. The group agreed that releasing archival tags in the east Atlantic would provide an important tool to address the scientific uncertainty about bluefin stock structure and that

this too might best be developed as part of the Bluefin Year Programme. The group felt that administration of the programme by ICCAT might improve the ability of ICCAT Contracting Parties to obtain funding for the conduct of archival tagging programmes in the east Atlantic.

### Recommendations

The working group made several specific recommendations:

1. That the ICCAT Secretariat schedule time for a review of plans and progress at the October, 1996, SCRS meeting;
2. That the Coordinator of the recovery programme in the western Atlantic should be Dr. Eric Prince of the U.S.A., and that in the eastern Atlantic it should be Dr. José Luis Cort of Spain;
3. That the Coordinators of the Programme draft a letter and a reward poster for distribution to the ICCAT tagging correspondents. The letter will describe the purpose of programme, ask each correspondent to identify primary landing sites in their areas where medium and giant bluefin tuna are landed in significant numbers, and request their input on how to modify the draft reward poster in order to customise the poster for particular locations. Non-ICCAT member countries who might be involved in this programme will be contacted by the respective Programme Coordinators in the west and east Atlantic;
4. That a description of this Programme and its objectives be made at the time of the September, 1996 Joint GFCM/ICCAT Meeting, since many scientists from Mediterranean countries will be present.
5. That the Coordinators of the Programme, with the assistance of the ICCAT Secretariat, compile the results of their inquiries, in the form of a working document to be submitted to the 1996 SCRS meeting.



## REPORT OF THE STOCK DEFINITION WORKING GROUP

### Introduction

Many attempts have been made to define a "stock" in the context of pelagic fisheries and it is generally considered that a universally acceptable definition is unattainable. The difficulty in reaching consensus on the concept, description and process of identifying "stocks" has long been a problem for fishery scientists. Recognising that a definition of what constitutes a management unit within a fishery is an essential prerequisite for fishery assessment, and that the SCRS requires an objective process for evaluating management units, the Working Group debated the two topics and attempted to define both.

### Working Definition of a Management Unit

A management unit is a group of fish which is known, or assumed to be, sufficiently discrete that it may be managed separately from other groups of the same species, and cannot be managed effectively on a smaller scale. That is to say, the fish in the management unit will not be affected measurably by management actions and/or fisheries on other management units of the same species.

Ideally, a management unit would be a single reproductive unit (i.e. a genetically homogeneous stock<sup>1</sup>). However, as data are often either not available or ambiguous, it must be acknowledged that a management unit can be comprised of an unknown number of reproductive units. Furthermore, even when it is recognised that more than one reproductive unit exists, it may be necessary to define them as a single management unit due to geographic constraints or unknown mixing fractions.

### Development of Decision Process for Evaluating and Establishing Management Units

Recognising that evaluation of what constitutes a management unit within each species will involve synthesis of data of variable quantities and qualities, and that the data available will change over time, it is recommended that the SCRS establish a formal and objective decision process, that would employ clearly defined pathways, for establishing and modifying management units for Atlantic tunas and billfish. The decision process will require input from biologists, geneticists, assessment scientists and managers and include the development of baseline criteria. A possible framework for the decision process and criteria could be as follows:

The decision process should acknowledge and accommodate a hierarchy of management unit "realities"; from situations where there is unequivocal evidence for genetically separate reproductive populations through to those where a spatial continuum of reproduction has been shown to be sta-

ble across time. For instance, if there is evidence of genetic differentiation coinciding with geographic separation, then the decision to identify each group of fish as a separate management unit should be mandatory. If genetic evidence is equivocal but other biological markers suggest significant partitioning among groups of fish, then the decision to treat the groups as separate units should also be mandatory.

In the event that no substantive evidence regarding reproductive isolation is available, evidence/data on the geographic origin of recruits can be used in the consideration of regional structure within either populations or fisheries, or both. Other factors that should be considered are tagging data, CPUE by age, catch distribution, otolith chemistry, morphometrics, parasites etc.

In cases where reproductive isolation exists or where structure can be demonstrated within genetically indistinct groups, the decision process should acknowledge that an accurate estimate of the mix, if any, of spawning groups in the catch is essential for assessment. Even where management units are reproductively isolated, it should be noted that genetic data alone may not be able to provide as precise an estimate of mixing as is needed in fishery assessment (e.g. distinguishing between 50 and 5000 migrants per generation will generally be difficult). Thus, use of other techniques will be required to obtain these data.

The process should also account objectively for the level of certainty within any biological or statistical evidence for the extent, or lack, of structure within the population e.g. a multi-year study using a reputable technique based on large sample sizes, in which data is analysed rigorously should always be given priority over data from pilot studies. As new methods and data become available it is essential that they are subject to thorough peer review before they are used within the decision process.

Following the adoption of the 1995 UN Agreement on the Conservation and Management of Straddling Fish Stocks and Highly Migratory Fish Stocks it will be necessary for any decision process to adhere to the basic principles of the precautionary approach to fishery management. This approach may dictate that when making decisions about the structure of management units there should be an assessment of the relative biological risk associated with alternative interpretations.

### Recommendations

It is proposed that the SCRS:

1. Adopt the working definition of a management unit set out above,
2. Develop and adopt a formal decision process that is based on clearly defined pathways, for evaluating and establishing management units.
3. All SCRS executive summaries on species should include the definition of the management unit under consideration and explicit recognition of all reproductive units included in the management unit.

<sup>1</sup> A population or group of populations whose demographic and population dynamic processes are largely independent from those of other such groups. All populations that are significantly isolated reproductively are stocks. In addition, populations that are linked by migration but at a rate too low to substantially affect demographic/population dynamic parameters would be considered stocks.

## DETAILED REPORT SYMPOSIUM AGENDA ITEM 3

### *Review of history of past tuna research*

*(Moderator: Dr. P.M. Miyake)*

Three speakers made presentations under this Agenda Item, Dr. Peter M. Miyake, Moderator for this Agenda Item, Dr. James Joseph, Director of Investigations for the Inter-American Tropical Tuna Commission (IATTC), and Mr. James Beckett, a scientist from Canada who, particularly in the ICCAT's initial stages, worked closely on bluefin tuna research and the ICCAT's first management recommendations.

The first speaker was Dr. Miyake who, as the Assistant Executive Secretary of the ICCAT since 1970, had been involved directly in the development, implementation, and coordination of the Commission's tuna research, and data collection schemes, and of the Secretariat's automated data processing system. He explained that in its early stages, the ICCAT's initial work concentrated on establishing a system for collection of data on Atlantic tunas. The standards for data collection and submission were established and the Commission was involved actively in assisting the development and/or improvement of national data collecting systems. Stock assessments at that time were mainly carried out by a limited number of scientists in national offices, who then reported on the results of such research at the meetings of the ICCAT's Standing Committee on Research and Statistics (SCRS). Now, however, all the data are centralised in the Secretariat's in-house computer, and readily available for any data processing.

Most of the stock assessments carried out in early stages were based on catch and CPUE information that was analysed using general production models and yield per recruit (Y/R) models. After about a decade, and once the data base was considered adequate, the SCRS participants started to carry out analyses during the scientific sessions, and soon other assessment models were utilised. The first analysis at an SCRS meeting was on bluefin tuna using a Virtual Population Analysis (VPA) technique.

At the present time, more and more projections and more precise analyses are required from the scientists. Research requirements, as identified at the SCRS meetings, focus on the need for improved and more precise knowledge on stock structure, the development of models which take mixing of stocks into account, and the creation of sex-specific catch-at-age matrices. A number of recent policy developments may have an effect on tuna fisheries and related research, such as the need to consider the effects of fishing on the environment, and the code of conduct for responsible fishing, etc., as well as the recognition of the influence of environmental change. These are now considered in the development of tuna research programmes. Other problems being addressed include non-reported catches, mostly by flag-of-convenience fleets, and the lack of adequate time series of data.

Dr. Miyake's paper (SYMP/003)\* included a comprehensive compendium of the ICCAT's activities in Atlantic tuna

research, collection of statistics, and establishment of regulatory measures, from 1970 up to 1996.

The second paper was that given by Dr. Joseph who reviewed (SYMP/055)\* the history of tuna research since Greek and Roman times. Tuna fisheries have been prosecuted for a very long time and some of the ancient descriptions of tuna biology and migrations are quite scientific and are valid even today. Many studies were started in the late 19th century but the pace of tuna research has accelerated since the 1950's. At that time, the Inter-American Tropical Tuna Commission was the prime mover in tuna research with other intergovernmental fisheries organisations, such as the ICCAT, later playing an important role in promoting scientific research.

Dr. Joseph compared the two tuna commissions (IATTC and ICCAT) as regards the collective effort of the national scientists of its member countries. The advantages/disadvantages and merits/drawbacks of both Commission schemes were discussed.

Mr. Beckett (SYMP/049)\* discussed the background to the initial decisions by the ICCAT on management of bluefin tuna in the west Atlantic. In particular, he described the actions taken by Canada and the U.S.A., jointly and separately, to manage the stock in advance of these decisions.

During the general discussion period, the merits and drawbacks of the two different types of Commissions were discussed. It was reiterated that the system utilised by the ICCAT depends heavily on the scientists at the national level, whereas Commissions, such as the IATTC, which have their own research staff, base recommendations for management measures on the results of the research undertaken by the Commission staff. The ICCAT type of system relies on collective effort and might be more objective and the results more thoroughly peer reviewed, but may also be more susceptible to political pressure. The IATTC approach, while it is much more costly in direct contributions from member countries, could perhaps be more independent. An intermediate system was suggested whereby a few scientists might be added to the Secretariat staff of the ICCAT, thus giving considerably more analytical power to the Commission.

During the debate, there was a general consensus that the money spent on tuna research was relatively little as compared to the value of the fisheries and associated industries. The participants were of the opinion that adequate funding for science is a wise investment, as well as an insurance for the future of the tuna fishing industry and that administrators should be made well aware of this fact.

The recommendations developed during the discussions may be found in the Symposium Proceedings (Item 3), to which this report is an annex.

\* *This paper is included in this volume*

## DETAILED REPORT

### SYMPOSIUM AGENDA ITEM 4

#### *Stock structure and mixing*

*(Moderator: Dr. S.C. Turner)*

#### **Historical Review**

An historical review (SYMP/004) of the assumptions about stock structure that have been made by the Standing Committee on Research and Statistics (SCRS) for the primary species of tunas and billfish was presented by Dr. Steve Turner, along with a discussion of the availability of information used to arrive at those assumptions. The author relied primarily on information published in the ICCAT Biennial Reports.

Dr. Turner noted that the SCRS had historically placed great emphasis on stock structure through a special sub-committee (Sub-Committee on Stock Identification) and through a review of the subject in 1982. The Sub-Committee met twice in 1972 and concentrated on tagging as a means of addressing the problem. The resulting report emphasised activities that should be undertaken by each nation and established the ICCAT Secretariat's role in coordinating and maintaining an international data base. At the 1982 Symposium on Criteria to Define Stock Units, the tools and types of information available were reviewed and discussion addressed the problems caused by differences in mixing rates within a species or management unit.

He noted the importance of having the best possible information for use in stock assessment and in the provision of management advice in order to maximise the probability that management measures would be successful. The SCRS recognises that stocks may not be defined correctly and at times has conducted assessments using alternative stock assumptions in order to provide advice to the Commission that takes account of the uncertainty about actual stock structure.

#### *Types of Information Used by the SCRS*

It was pointed out that most of the data available for the development of assumptions about stock structure were often imprecise and often contradictory. Little definitive data has been available from biological markers (genetics, microconstituents, morphometric and meristic patterns,) to guide SCRS scientists about stock structure. They primarily have had to rely on fishery dependent observations of patterns in the distribution of catch rates and life history stages, as well as mark-recapture information much of which has come from opportunistic release programmes as opposed to designed experiments. Over time, the number of assumed management units has tended to converge with the number of primary spawning areas thought to exist for each species.

Broad-scale patterns in fishery data have been important in deriving a variety of stock structure assumptions. For yellowfin, the increase in size of juveniles from east to west in the tropics has been interpreted as supporting the current one stock assumption. For swordfish, the continuous distribution of young fish and the similarity of the size composition across the northern ocean has been interpreted as strong evidence for only one stock, as opposed to two, in the North

Atlantic. In contrast, the absence of albacore in the tropics has been interpreted as indicating separate northern and southern stocks. Similarly, the observation of two primary spawning areas for bluefin tuna and the existence of widely separated nursery areas has led to the assumption that two management units, if not two stocks, exist.

Local patterns in fishery data have in the past led to consideration of the possible existence of multiple management units for some species, but such stock structures are no longer considered to be likely. For instance, early observations of concentrations of juvenile yellowfin off the Congo, the Côte d'Ivoire and Senegal as well as observations of juvenile albacore in the Atlantic off Spain and France and off the Azores, were considered initially to indicate possibly separate stocks, but those theories are no longer accepted.

The primary fishery independent data available to the SCRS scientists has been from larval surveys. For bluefin tuna, larval distributions have provided valuable information on the location of the two primary spawning areas (Mediterranean Sea and the Gulf of Mexico) and the Committee has considered the existence of two widely separated spawning areas as strong support for a two stock assumption. High concentrations of yellowfin larvae in the Gulf of Guinea have indicated that area is one of the main spawning areas for the species and perhaps the primary spawning area. For several other species such as swordfish and the marlins, larval catches have not been very useful in identifying primary spawning areas and stock structure because of the wide distribution of larvae, without clear areas of concentration.

Tagging data has been influential in the development of stock structure assumptions for several species but less so for others. The fact that about half of the approximately 50 recaptures of yellowfin released in the west Atlantic and at liberty three or more years, have been made in the east Atlantic, has been interpreted as strong evidence of a unit stock. The small percentages of bluefin that have been recaptured on the opposite side of the Atlantic, compared to total recaptures, has been interpreted as indicating limited mixing between the management units. The absence of transatlantic recaptures of sailfish have supported the assumption of separate eastern and western stocks. In contrast almost 300 recaptures of swordfish released in the western North Atlantic have shown primarily north-south patterns of movement; nevertheless a single North Atlantic stock has been assumed as a result of other information.

Organism specific biological markers such as might be used to identify individual fish (as opposed to markers such as parasites) have generally been available for only a few species of concern to the SCRS until recently. The results of population genetics studies of blood and other tissues were considered during stock structure discussions in the 1970s about albacore and bluefin. In more recent years, results of

studies of the population genetics of yellowfin, skipjack, albacore, the marlins and swordfish have become available and have been useful in development of stock structure assumptions for some of the species, particularly for the marlins. Research on the use of microconstituents in vertebrae of bluefin was presented to the SCRS in the mid 1980s. Morphological studies indicated differences between Mediterranean and Atlantic albacore and were important in the formulation of the assumption of a separate Mediterranean albacore stock.

Studies of parasites have not had much influence on conclusions about stock structure, perhaps in part because of the difficulty in understanding the bio-geography of the parasites. Such studies have been conducted on bluefin and yellowfin with the study of a broad range of parasites in yellowfin of particular interesting.

The Moderator summarised the SCRS's assumptions about stock structure for the primary species as follows:

#### *Yellowfin*

For yellowfin tuna, the number of possible stocks that the SCRS has considered as most likely has ranged from multiple (more than 3) in the early 1970s to one in recent years (Fig. 1).

In the early 1970s, the existence of several areas of concentration of young juveniles off Africa was initially interpreted as indicating the existence of multiple stocks (Table 1). Later in the 1970s, further review of the distribution of larvae and spawners, as well as geographical patterns in catch rates and size composition, led to two alternative assumptions of stock structure being proposed; either one (Atlantic-wide) or two (eastern and western) units with the possibility of greater complexity in the east not dismissed completely. As additional information became available in the 1980s and early 1990s for the west Atlantic, there appeared to be a number of widely separated spawning areas which suggested the possibility of a complex stock structure in the west. However, the number of recaptures off Africa of yellowfin tagged off the eastern USA led the SCRS, in the mid 1990s, to conclude that the single stock hypothesis was most likely.

#### *Bigeye*

Spawning by bigeye is thought to occur primary on either side of the equator in the respective summers of each hemisphere and young juveniles are at first found mainly in the Gulf of Guinea, before they later move to the north or south. During the late 1970s and early 1980s, the SCRS considered both single stock and two stock (north and south) alternatives, but since the mid 1980s, has assumed that there is a single stock (Fig. 1).

#### *Skipjack*

In the mid 1970s, observations that there were several areas of concentration of juvenile skipjack in the east Atlantic led to consideration of multiple stocks, while during the late 1970s and early 1980s, observations that larvae were wide spread led to consideration of the alternative hypothesis that there was only a single stock (Fig. 1). Since then it has been concluded that skipjack spawn primarily in the eastern and western Atlantic, based on the distributions of larvae and fish

with mature gonads. Catches appear to be separated similarly, and tagging of this short-lived species in the east Atlantic resulted in no transatlantic recaptures, although west Atlantic catches were relatively low when the tagging experiments were conducted. The current assumption is that there are separate eastern and western management units.

#### *Albacore*

During the 1970s, discussion within the SCRS addressed the possibility that there were separate stocks in the North and South Atlantic and that there might be two stocks in the North Atlantic (Fig. 1). This latter option was based on observations of areas of concentration of juveniles off the Azores and in the Bay of Biscay, but with the accumulation of tag recapture data, it was concluded that those groups mixed increasingly as age increased and that it would therefore be more reasonable to treat the entire North Atlantic as a single management unit. In the mid 1980s, data became available for the Mediterranean and statements from the SCRS at the time implied that the Mediterranean fish might best be considered a separate unit. After fuller consideration of the relationship between Atlantic and Mediterranean albacore at an ICCAT 1989 workshop and consultation with the General Fisheries Council for the Mediterranean in 1990, the SCRS concluded that Mediterranean fish were indeed most likely separate from North Atlantic fish based on (1) much smaller size at maturity, (2) observed (but not statistically tested) differences in morphometrics, (3) the rarity of albacore catches near the Strait of Gibraltar and (4) very few recaptures in the Mediterranean of albacore tagged in the Atlantic. Figure 1 shows that the main stock structure assumption was that of two stocks in the Atlantic until the mid-1980s and then three stocks (2 Atlantic and 1 Mediterranean) when the data from the Mediterranean became available.

#### *Bluefin*

During much of the early to mid 1970s, the SCRS conducted its analyses under the assumption that Mediterranean and Atlantic bluefin comprised one stock, but recognised that interchange appeared to be sufficiently limited that management actions on one side might affect the population on that side more than that on the other (Fig. 1). The evidence was not clear as limited numbers of transatlantic tag returns and the wide distribution of high seas catches could be viewed as supporting a single stock assumption, while the localised nature of most fisheries, the occurrence of separate nursery areas, and the observation that most tag returns were recaptured on the same side of the ocean as where released would support the assumption that separate stocks existed. Towards the end of the 1970s, the SCRS concluded that separate management units with limited interchange were more likely, but that the possibility of one stock could not be rejected. The existence of separate spawning areas in the east and west and the accumulation of extensive results of tagging in the early-mid 1970s appeared to be important factors leading to the adoption of the two stock assumption. Since the imposition of catch restrictions in the west Atlantic in 1982, the Committee has continued to treat the eastern and western units as separate with interchange, and beginning in the early 1990s has investigated the effects that interchange would have on the assessment of stock status.

*Swordfish*

During the 1970s and early 1980s, the SCRS had little information about swordfish stock structure, so that single stock and multiple stock (including the Mediterranean Sea) assumptions were both considered possible. Little additional information on stock structure was available when analytical assessments were initiated in the late 1980s. At that time, tagging data suggested extensive north-south movement in the north Atlantic and little transatlantic movement; in contrast larval catches indicated a broad distribution in warmer regions, apparently ripe fish were found in many areas and fishery data indicated widespread distribution. By the end of the 1980s, the SCRS concluded that the most likely structure was one of separate north and south Atlantic management units with a probable third unit in the Mediterranean Sea; however the Committee recognised that it could not reject the possibility of separate eastern and western units in the North Atlantic nor could it reject the possibility of a single stock in the entire Atlantic. In the early 1990s, information on possible differences between Mediterranean and Atlantic swordfish in size at maturity and genetic composition provided additional evidence for the assumption of a separate Mediterranean unit.

*Blue Marlin*

Historically the SCRS has had very limited information on which to make assumptions about the stock structure of blue marlin. In the early 1970s, examination of tag returns from releases off North America led to suggestions that fish in that area might be separate from fish in other broad areas such as the east Atlantic or the South Atlantic. By the late 1970s, it was noted that spawning was widespread, both spatially and temporally, in the North and South Atlantic summers, while fishery catch rates indicated a relatively continuous north-south distribution in the tropics, so the Committee considered also the possibility of a single stock and conclude that a single stock or two stocks were equally plausible. By the late 1980s, tag recaptures were interpreted as indicating east-west movement and thus no evidence of east-west separation. The recaptures also showed some trans-equatorial movement, while seasonal shifts in catch rates from hemisphere to hemisphere suggested north-south continuity. As a result, a single Atlantic stock was considered more likely than separate north and south stocks.

*White Marlin*

As with blue marlin, for many years little information was available. Spawning of white marlin occurs widely in both the North and South Atlantic, but the fisheries data did not show as pronounced transequatorial shifts in areas of high catch rates as did the blue marlin data. Additionally, a very large fraction of the recaptures of tagged white marlin have occurred in the quadrant (northwest) in which they were released and the only transatlantic (not transequatorial) movements were observed during the 1970s and 1980s. Until the mid-1990s, the SCRS was unable to find greater credence in either the one stock or the two stock scenarios; but thereafter the Committee has preferred the assumption that there is a single stock, primarily because of the relatively continuous distribution in the tropics.

*Sailfish and Spearfish*

Sailfish and spearfish are combined in catch reports from all high seas fishing nations. Coastal catches of these two species are thought to be almost exclusively sailfish while offshore catches are thought to consist of both species, but primarily spearfish. Almost no information is available on spearfish spawning and movement patterns, so no stock structure assumptions are made. Sailfish are known to spawn in the western North and South Atlantic and probably spawn off Africa as well. Tagging results indicate that a very large fraction of tagged sailfish are recaptured close to their release location even after many months at liberty. The pigmentation of northwest Atlantic sailfish is reported to be slightly different from that of sailfish in other areas of the Atlantic. For its initial assessments of Atlantic sailfish resources in the 1990s, the Committee assumed separate east and west stocks, but indicated that a different stock structure was possible.

*Summary of Stock Structure Assumptions*

In summarising, the Moderator concluded that given the lack of definitive means to separate stocks, such as unique gene frequencies, microconstituent patterns or morphometric characteristics, for nearly all the species, the SCRS has tended to make assumptions about the number of stocks based on the perception of the number of main spawning areas. These assumptions were easier to make for the two temperate species, bluefin and albacore, because of the clear separation of spawning areas, than they were for the tropical spawners which tend to have broader spawning areas and seasons. He found the marlins and bigeye particularly intriguing as they apparently spawn in tropical and/or subtropical waters in both hemispheres during the summer, although each species is considered currently to consist of a single Atlantic stock. Similarly yellowfin and skipjack are known to spawn in several areas, but because of the high concentration of spawners and juveniles off Africa, as well as other information, they are each considered to consist of a single Atlantic stock.

One of the primary difficulties for the SCRS has been interpreting movement information from tagging data, especially long distance movements, with respect to possible stock structure. For bluefin with distinct, widely separated spawning areas for each assumed stock unit, the SCRS has interpreted relatively low proportions of transatlantic recaptures as indicative of limited interchange. In contrast, for white marlin, with less distinct and less widely separated tropical spawning areas, a low proportion of transatlantic and no transequatorial returns in conjunction with other data, has been interpreted as indicating that a single stock exists. It would be very useful to have additional information on the patterns of movement and the associated behaviours particularly with respect to spawning. Very different interpretations would be made if fish all, or predominately, return to their natal spawning sites and maintain the same season such that discrete reproductive groups are maintained over time, or if they participate in spawning whenever and wherever the opportunity is available. If distinct reproductive units do exist and mixtures of fish from different units are caught, research will be needed on methods to allocate the catches to each unit

and a variety of different assessment techniques and management measures may be required.

### Tools for Studying Stock Structure

Dr. Robin Waples discussed (SYMP/041) analytical approaches to the use of genetic information to separate mixtures of stocks in catches, and the effects that interchange would have on observed genetic frequencies. He suggested that initial results of genetic analyses should be thought of as providing the basis for additional research rather than as the definitive answers to stock structure questions.

There are a variety of methods to use genetic samples to separate mixed catches. In situations when all the population groups contributing to the sample are known, genetic stock identification using heterozygosity ratios is the preferred method, however for tunas at this point in time, it is likely that not all sub-populations would be identified. In such situations, gametic disequilibrium analysis should be used if only a single sample is available while with more samples, it would be preferable to use hierarchical analyses of genetic diversity which involve temporal and spatial comparisons.

Dr. Waples emphasised that the interpretation and use of the results of genetic analyses should be done with care and in conjunction with other biological information, to ensure that genetic results are supported by the biological evidence. For instance, low rates of genetic interchange per generation between two separate populations would have a major effect on the observed gene frequencies. A value of genetic difference would be interpreted very differently under different levels of effective genetic interchange. Methods suggested for increasing the power of genetic comparisons included: (1) increasing the numbers of samples, of individuals per sample and of genetic markers evaluated, (2) rigorous experimental design, (3) careful sampling and knowledge of the consequences of violations of the protocols and (4) careful interpretation of the results in light of other biological information.

Dr. Saul Saila discussed (SYMP/094)\* methods available for identifying individuals of two known groups in mixed catches using the composition of trace elements in the otoliths (microconstituents), and the possible application to bluefin tuna. He provided also a useful review of recent advances in stock discrimination using methods other than genetics. Discriminant function analysis (a form of Bayes classification rule) is considered applicable when a relatively small number of variables would be needed for classification. Alternate approaches were described for situations in which relatively large numbers of variables would be needed, and for situations in which the assumptions inherent in statistical methods are violated or the methods appear to be inadequate.

Dr. Barbara Block reviewed (SYMP/035) tagging methods for studying stock structure. Conventional tagging was described as providing more information about fisheries than about the behaviour of fish and thus as being suitable for some purposes but not others. The advantages and disadvantages of alternative types of tag (acoustic and archival with fishery dependent retrieval, or various fishery independent retrieval systems) were discussed in detail.

Acoustic tagging provides detailed short term information on fish behaviour and interactions with the environment, including predators and prey in some situations. The disadvantages of acoustic tagging include the short duration and high costs.

Archival tagging, in which the tag is an electronic package, can provide detailed histories of a variety of parameters including estimates of location, depth, and physiological properties. Such tags are usually implanted in the flesh or body cavity of the fish. Advantages include the large amount of information about the fish between release and recapture, while disadvantages include high costs and inaccuracies in the location information. Archival tags, like conventional tags, depend upon recapture and their cost exacerbates problems with reporting rates and the number of fish never recaptured. Systems for fishery independent data retrieval from archival tags (e.g. via satellites) are not as yet developed, but they would avoid these problems, although they would have the possible disadvantage of requiring external attachment.

The current types of "pop-up" satellite monitored tags provide information on a fish's location when the tag detaches after a specified period of time floats to the surface, and the data are transmitted to a satellite. It is possible, with current technology, to build pop-up tags that record limited amounts of additional data such as water temperature. Advantages of pop-up tags, include the recovery of the data without this being dependent on the recapture of the fish, i.e. fishery independent reporting, while the disadvantages include high cost, external attachment and for current models, relatively large size and the ability to collect only limited amounts of data. As noted above, pop-up archival tags, when available, could provide information on actual movement between release and retrieval.

It was noted that the combination of tracking information (present day movement patterns) with population genetics information (historic migration and reproduction information) could be very useful for defining stock structure as well as assessment and management approaches. The planned application of some of these methods to bluefin tuna in 1997, was discussed also.

### Case Histories

Dr. John Gunn reviewed (SYMP/036) the Australian experiences with archival tagging of southern bluefin tuna. The development of the tags included extensive research on the form of attachment (internal placement was eventually selected), reliability of location estimates, and definition of the parameters to be recorded in order to achieve greater understanding of fish behaviour for use with a fishery independent index of abundance. Starting in 1993, more than 300 fish were tagged and 30 have been recovered. The data records provide extensive information on swimming depth, feeding behaviour and movement patterns. The patterns were very different from the perception that had been obtained from recaptures of fish bearing conventional tags because these reflected the variation in the pattern of fisheries exploitation rates across the geographic distribution of the fish.

Dr. Alain Fonteneau presented an overview of the distribution of Atlantic tunas by species based on feeding and

\* This paper is included in this volume



spawning areas and movements between them. He described patterns that ranged from widely separated spawning and feeding areas for some species like bluefin, to overlapping feeding and spawning areas such as those for skipjack.

Dr. Carles Pla compared (SYMP/079)\* the definitions of the concept of stock as used by geneticists and fisheries scientists, and discussed results of studies on the population genetics of four tuna species and dolphin fish (mahi mahi) in the Mediterranean Sea and the Atlantic Ocean. He noted that many fish stocks exhibit geographic coherence during the spawning phase but not during the feeding phase of their life cycle. Genetic studies are concerned primarily with gene flow and the processes of evolution, while fisheries science focuses primarily on stock status over a much shorter time scale. Using protein electrophoresis and studies of mtDNA, Dr. Pla and his co-authors examined bluefin tuna, albacore, swordfish and bonito as well as dolphin. No differences were found between bluefin tuna from the Mediterranean and the east Atlantic, nor between either albacore or swordfish from different parts of the Mediterranean. In contrast, there were indications of differences between bonito in different areas, especially samples from the Aegean Sea (northeast Mediterranean basin) compared with other parts of the Mediterranean. Preliminary results for mahi mahi from the Mediterranean and the Canary Islands indicated very large differences.

Associated with Dr. Pla's paper were two others by his colleagues and himself that were not presented verbally but rather were displayed as posters. These provided more details of the work on swordfish and bluefin that had been summarised by Dr. Pla. The work on swordfish (SYMP/081)\* was written up by Dr. Jordi Vinas and that on bluefin (SYMP/080)\* by Dr. Josep Marti Pujolar. An interesting element of the bluefin work was the total sequencing for the first time of the mitochondrial DNA D-loop.

Dr. Phillippe Cury considered (SYMP/105)\* bluefin tuna distribution as might be assumed to have been the case in geological time scales and as observed in recent times. These distribution patterns, possible feeding and reproductive migrations, and spawning area characteristics were examined for the purpose of evaluating whether Atlantic bluefin should best be considered to consist of one or two reproductive units. He hypothesised that during glacial periods, bluefin tuna could have survived in warm water in both the Mediterranean Sea and the Gulf of Mexico when much of the Atlantic would have been too cold for them. He hypothesised further that the natal homing instinct would have led to the preservation of those areas as primary spawning areas even after the Atlantic warmed up.

Dr. Eric Prince reviewed (SYMP/032) conventional tagging programmes conducted by scientists and fishermen from the U.S.A. between 1954 and 1996. Release and recapture data were analysed by year, season of release, gear type at release and fish size. Information was presented on the recently developed catch and release fishery for medium and large bluefin tuna off Cape Hatteras, North Carolina, and on methods that were thought to improve tag retention and to reduce tagging mortality.

Mr. David Nemerson reported on a study of the possibility that eastern and western bluefin mix, that was based on the observation that bluefin mature at a smaller size in the east Atlantic than in the west. He and his colleagues examined (SYMP/070) the size composition of bluefin in the Gulf of Mexico for evidence of small fish during the spawning season (presumably east Atlantic migrants) and compared the results with expectations from simulations that assume mixing. Based on the scenario that all fish of east Atlantic origin mature at age 5, that all fish of west Atlantic origin mature at age 8 and that there is an east to west migration rate of 1%, the simulation results suggested that a much higher proportion of small fish would be expected in the Gulf of Mexico than are observed. It was concluded that 5-7 year old fish of east Atlantic origin contribute little to Gulf of Mexico spawning.

Dr. Victoria Ortiz de Zarate reviewed (SYMP/084)\* the history of North Atlantic albacore tagging and considered the information available with respect to the Committee's assumption that three stocks exist: North Atlantic, South Atlantic and Mediterranean Sea. Juvenile and adult movement patterns derived from the data were consistent with patterns hypothesised earlier. No evidence of significant interchange of albacore was observed between the North Atlantic and the other two regions.

Dr. Joao Pereira examined (SYMP/090) the information available on bigeye stock structure in the Atlantic and concluded that the Committee's current assumption of a single stock was more consistent with the data than a two stock assumption. He noted that spawning occurs in the tropics in the respective summers in the North and South Atlantic, but that there is no evidence in the catch and catch rate data that might support a separation between north and south.

Dr. Sean-Ya Yeh reported (SYMP/101) on comparison of mtDNA samples from albacore taken in the Atlantic off South Africa and from the Indian Ocean. Results using five fish from each area led to the preliminary conclusion that there are large differences between the fish from the two areas.

Dr. Gregorio De Metrio reported (SYMP/098) on results of the tagging of nearly 900 albacore in waters off southern Italy. About 1% (7 fish) had been recaptured, all close to the release locations, after one to three years at liberty.

A fourth paper on albacore addressed the possible stock differences between the south Atlantic and Indian Ocean. Dr. Andrew Penney, in a poster presentation (SYMP/085)\* provided evidence of morphometric differences between albacore from the two areas. He coupled this with an observed discontinuity in catch distribution and with oceanographic data for the area, to suggest that the warm waters of the Agulhas Current which extend along the east coast and to the south of South Africa, may be a barrier to interchange of albacore.

The results of a bluefin double tagging programme conducted in 1990-92 off eastern Canada, were described in a poster display (SYMP/038) mounted by Dr. Julie Porter. A total of 28 recaptures had been reported from the 154 re-

\* *This paper is included in this volume*

leases, including two from the eastern Atlantic and Mediterranean. The fact that 16 of the recoveries were made after 1-5 years at liberty not only in the release area but also within 32 days of the calendar day of release, suggests some consistency in the seasonable behaviour patterns.

Dr. José Miguel de la Serna reported (SYMP/052) on the tagging of about 4000 age 0 bluefin tuna off eastern Spain

(Valencia and Garrucha). The recaptures suggested greater dispersal of the fish that were released in the area closest to the Strait of Gibraltar.

The overall conclusions and recommendations developed during the general discussion of this Agenda Item may be found in the Symposium Proceedings to which this report is an annex.

**Table 1. Types of information reviewed by the SCRS when developing assumptions about stock structure. The number of stocks suggested by each type of data for each species is indicated by the numbers 1 to 3 with the letter M indicating multiple stocks (>3); and x indicates that the information was examined.**

		YFT	BET	SKJ	ALB	BFT	SWO	BUM	WM
Fishery info	Spawning	1	1	1	3	2	2-3	2	2
	Nursery	1	1	1		2	2-3		
	Young	2-M			3-M	2	M		
	Older	1-2			3	1-2	3	2	2
	General		1-2	1-2					
Tags	2-M	1	2	3-M	1-2	M	1-2	2	
Biochemical	Microconstituents					x			
	Serology				M	x			
	Genetics	x		x		x	M		
Parasites	x				x				
Morphology	x			x	x				



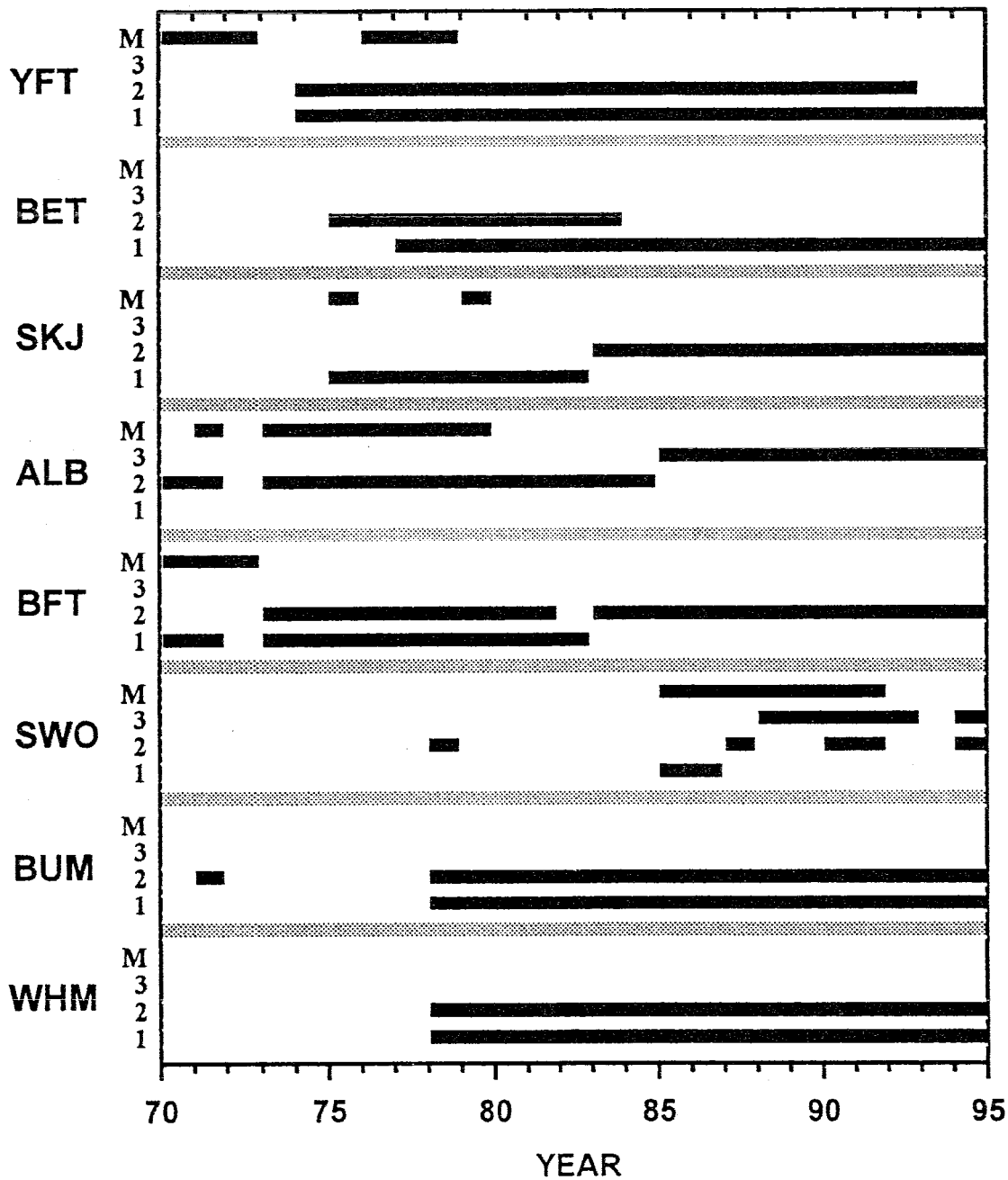


Figure 1. Number of stocks of tunas and billfish assumed by the SCRS to exist in the Atlantic Ocean and Mediterranean Sea from 1970-1995. When more than one set of assumptions was considered feasible by the Committee, all are included. M indicates more than three management units were considered to be possible.

## DETAILED REPORT SYMPOSIUM AGENDA ITEM 5

### *Tunas and the Physical Environment*

*(Moderator: Dr. A. Fonteneau)*

#### Presentations

The Moderator, Dr. Alain Fonteneau presented (SYMP/005)\* a general overview of the diversity and importance of the multiple environmental factors that influence tuna resources and tuna fisheries over time-area scales that extend from the micro to the geological (Table 1). This wide-ranging summary showed clearly the many challenges and opportunities if scientific investigation of tunas is to take into account the variability in the environment.

Ten papers were presented and discussed, and four papers were presented as posters.

Dr. Francois Xavier Bard dealt (SYMP/089)\* with the knowledge acquired recently in the field of eco-physiology of tunas. This knowledge, which has increased considerably in the last 15 years, allows a better definition of the geographic and vertical habitat both of the different tunas species and of the different sizes of the same species.

Dr. Francis Marsac presented (SYMP/044) a programme, Gestionnaire d'Applications Oceanographiques (GAO), for analysing environmental data that he had developed when studying tunas and their environment in the Indian Ocean. It was obvious that this programme would be extremely useful in analysing of environmental data from the Atlantic Ocean.

Dr. Marsac also presented (SYMP/045)\* some interesting relationships found in the Indian Ocean between meteorological and physical oceanographic factors, and the tuna resources exploited by purse seiners, particularly yellowfin. He suggested that these studies should be developed for the Atlantic Ocean.

Mr. Antonio Ramos presented (SYMP/073) some results from the analysis of data recorded by the ERS-1 radar satellite for the Indian Ocean. Wind measurements at a macro-scale as derived from the satellite data, are very useful in developing a better understanding of the oceanographic structure for use when locating tuna fishing opportunities in this area.

Dr. Jean-Pierre Hallier presented (SYMP/107)\* a comparative analysis of the seasonality of the environment and the tuna fisheries in the Cape Lopez and Cape Verde areas. Of note is the parallelism of the seasonal movements of tunas, as influenced by the environment, in these two areas.

Mr. Frédéric Menard presented (SYMP/075)\* a scientific hypotheses that an environmental phenomenon, Legeckis waves, could explain the important seasonal concentrations of tunas observed in the area of the north Equatorial convergence, around 15° west. The PICOLO (Production Induite en zone de Convergence par des Ondes Longues Oceaniques) research programme, which is on-going in this area, was described.

Dr. Javier Ariz presented an analysis (SYMP/062)\* on the relationships between bigeye catches taken in the Canary Islands area and surface water temperature.

Mr. Ramos described an analyses (SYMP/074) of the distribution of bigeye fishing areas based on surface water temperature as measured by satellite for the area off the Sahara.

Dr. Ariz presented also a paper by Dr. Pilar Pallarés, himself and others on an analysis (SYMP/061)\* of purse seine catches (1990-1994) of tropical tunas taken in association with floating objects. There has been a considerable increase in the use of artificial floating objects, particularly by some of the French purse seine fleets. The changes in species composition in the catch and in the sizes of fish being caught, when using this technique, imply significant change in the exploitation patterns applied to the various species of tuna.

Ms. Olga Mora presented a scientific perspective (SYMP/096) on the need for multi-disciplinary approaches in the work of the SCRS, particularly in order to incorporate overall environmental parameters.

Two papers, one by Dr. Joao Pereira (SYMP/091) and another by Dr. Mario Alves (SYMP/102)\* were prepared for the Symposium, but were presented as posters. These two documents dealt with the oceanographic characteristics of the Azores area and the effects of environmental heterogeneity in this area on the local abundance of tropical and temperate tunas.

Two other papers that were presented as posters were those by Dr. Mauricio Pagavino (SYMP/059) and Dr. M. Okazaki (SYMP/054). Dr. Pagavino related oceanographic features off the Venezuelan coast to seasonal and geographic patterns in the catches of yellowfin and skipjack, while Dr. Okazaki described a micro-bathymograph (BT) system. The micro-BT can be attached to longlines during fishing operations and it records, in addition to temperature and depth, the position of launch and recovery as determined from GPS information.

#### Discussion

These presentations lead to extensive discussion that produced some original ideas.

It would appear important that studies of environmental influences consider sequentially a wide range of levels, from micro-scale time/area phenomena (for example, which conditions determine the distribution of tunas in the meanders of the Gulf Stream) through larger scales (such as the oceanographic phenomena that are well defined around the Canary and Azores Islands) to the geological, (as might explain the distribution of the different stocks). The quaternary geological events were, for example, very important for all the tuna species (such as bluefin that inhabited the Mediterranean during the glaciation and the deluge of freshwater that followed the end of the ice age), which had survived these hostile conditions by adapting their behaviour (reproduction or migration). For all scales, from the local to the global, it is important to use an extended, systematic focus in the search

\* *This paper is included in this volume*

for the processes and the functional relationships between the environment and the tuna resources.

The extensive environmental data that are currently available to fisheries biologists for the analyses of the relationships between tuna populations and their environment, are potentially of great interest. These data come from many sources and can often be obtained on CD ROM. The sources include merchant vessels, research vessels, satellites, buoys, oceanographic models, etc. Simulation models of environmental conditions, combined with observed parameters, provide good quality data sets for use in research on Atlantic tunas. The satellite observations presented at the Symposium showed the diversity of oceanographic features, such as temperature, productivity and turbulence, which should be considered in analyses. Nevertheless, there remains the considerable problem of effective management of these heterogeneous data. Their management and analysis require specialised programmes (e.g. GAO as presented earlier by Dr. Marsac), and complex models which often require input from specialists.

During the course of the discussions, it became obvious that studies on tunas and the environment should concentrate on the elements that are most important to assessment and management of tuna resources. These elements are numerous, and among the most important are the following:

- Environmental anomalies (such as the "El Niño" type) which provoke anomalies in the catchability of the stocks and in recruitment (positive or negative). It would seem that any negative impacts on recruitment would potentially be more dangerous when a stock is being exploited heavily or if the spawning biomass has been reduced by fishing. Since this is the situation for the majority of the Atlantic tunas, variability in recruitment should be better understood and monitored.
- The ecological volume occupied by each species and stock, particularly as increased knowledge would permit evaluation as to whether there are segments of the stock that are not being exploited e.g. whether there are areas where the species has not been reported but where it is likely to be present in significant numbers (potential "cryptic" biomass).
- The environmental influences on tuna migrations, such as those that may determine the extent of seasonal migrations or the migrations of adults between the spawning areas (waters favourable to gonad maturity and to the development of larvae, i.e. generally warm waters) and the trophic areas (rich in nourishment) (Fig. 1).
- The role of the wind, as this is probably a significant influence on tuna resources, with multiple effects on the catchability of the stocks (for example in areas of strong winds where purse

seiners often cannot fish) as well as on the enrichment of the waters (upwelling) or on recruitment (e.g. the finding that optimum conditions for recruitment are associated, on a statistically significant basis, with moderate wind velocities and particularly those of about 5 m/s). The variations in this environmental parameter are therefore likely to be very important and should be the subject of special analyses.

- The existence of shifts in oceanic environmental regimes, e.g. decennial cycles such as those of the north Pacific, could generate cycles over the long-term in the maximum equilibrium yield. Unfortunately, the possible occurrence of these regime shifts in the Atlantic has not been investigated.

Logically, tuna stock assessment models should take into account the most important fluctuations and trends in the environment. This should not pose a serious problem, provided the model specifications show the processes examined (e.g., effects on catchability ( $q$ ), on recruitment or on other biological parameters of the stock, or on its geographic distribution, etc). Such a description is to be found in the production model CLIMPROD (Freon, FAO). Making use of models stratified by geographic compartment may potentially allow better management of the analyses of these time and area diverse environmental phenomena. However, it would seem desirable that these geographic compartments be defined on the basis of ecological characteristics. The biochemical "provinces" proposed recently by Dr. Alan Longhurst when stratifying the Atlantic (Fig. 2) are very interesting in this respect, and preferable to most rectangular areas. Stock assessment models must also estimate better, and take into account, the increase in fishing power ( $q$  factor) which results from the improvements in fishermen's knowledge about the environment and its variability. This trend is observed throughout the world and in the majority of the fisheries, but it is particularly clear in tuna fisheries due to the aids to fishing that often have been developed by scientists, including the provision to the fishermen, in real time, of information on the environment.

The world-wide character of the tuna-environment issue was clear from the presentations and discussions. This is not surprising, despite the fact that the different tuna species have their own eco-physiological characteristics, because these are very similar, or even the same, for a given species in all the oceans. The similarity of the problems, the data, and the analytical methods should encourage more active international, multi-disciplinary co-operation in the field of research on tunas and their environment, and involve the scientists who study tunas in the eastern and western Pacific, the Indian and the Atlantic Oceans.

The various recommendations developed during the sessions are to be found in the Symposium Proceedings to which this report is an annex.

**Table 1. Time-area summary of environmental influences on tunas and tuna fisheries**

Geographic scale	Minutes	Days	Weeks	Seasons	Years	Decades	Centuries	Millions of Years
Metres	Thermocline Oxycline Fronts and gradients Transparency Wind							
100 metres	Ocean deeps Currents Submarine mountains		Bathymetrics	Effects of islands				
Kms	Local upwellings Schools Floating objects Vertical & horizontal movements Local variations in "q"							
100 km			Waves Upwelling Fronts Convergence Divergence Oxygen Currents Thermocline Wind	Spawning conditions Distribution "Nurseries" Growth variability Local concentrations Global variations in "q"				
1000 km					Annual oceanographic cycles Trophic and genetic migrations Variation in "q" Variations in recruitment	Variation in "local" regimes El Niño	Topology of ocean basins Variation in global regimes	
All oceans								Development of ocean basins Establishment of environmental situation Speciation Colonisation of basins by species and sub-populations

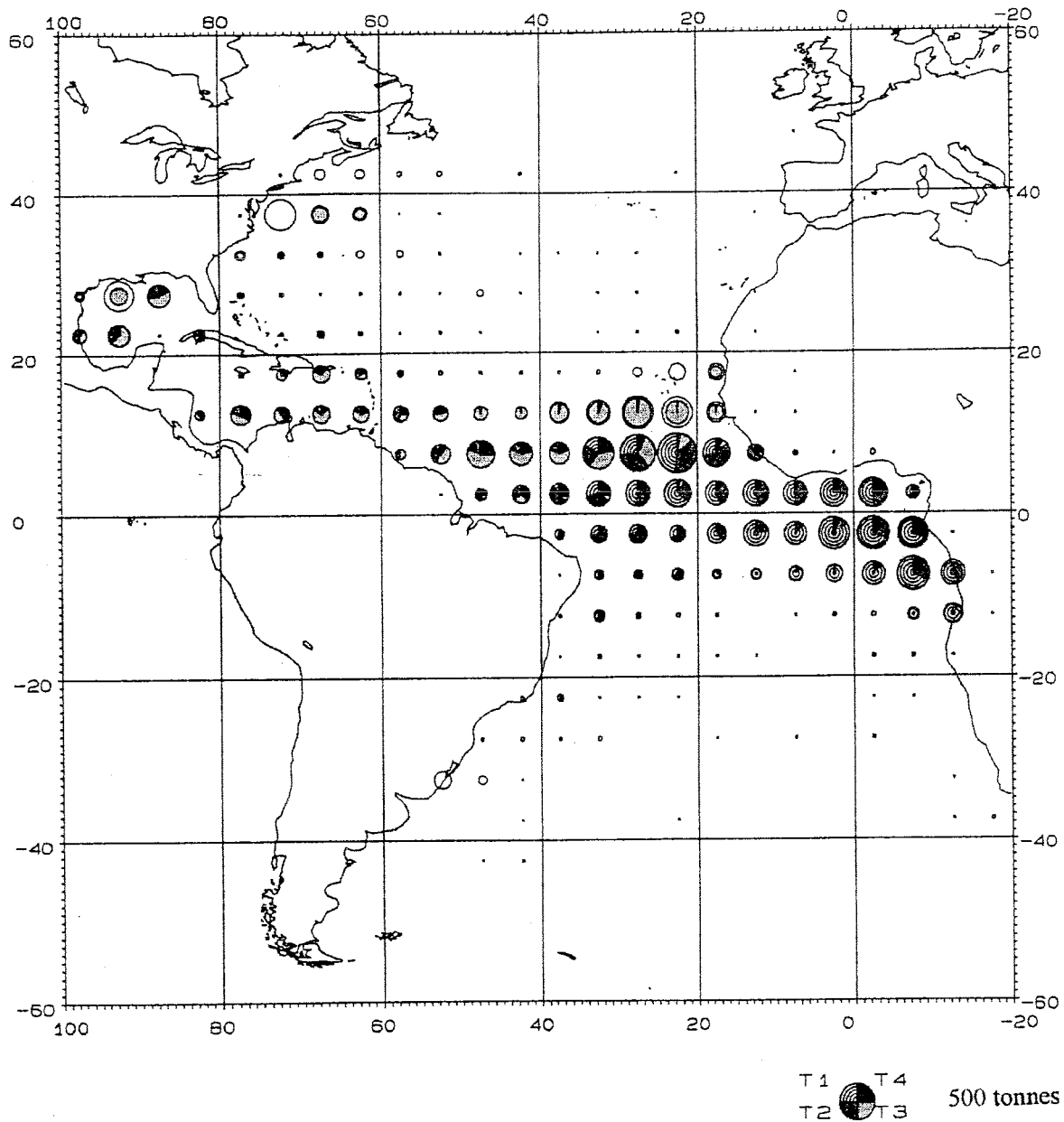
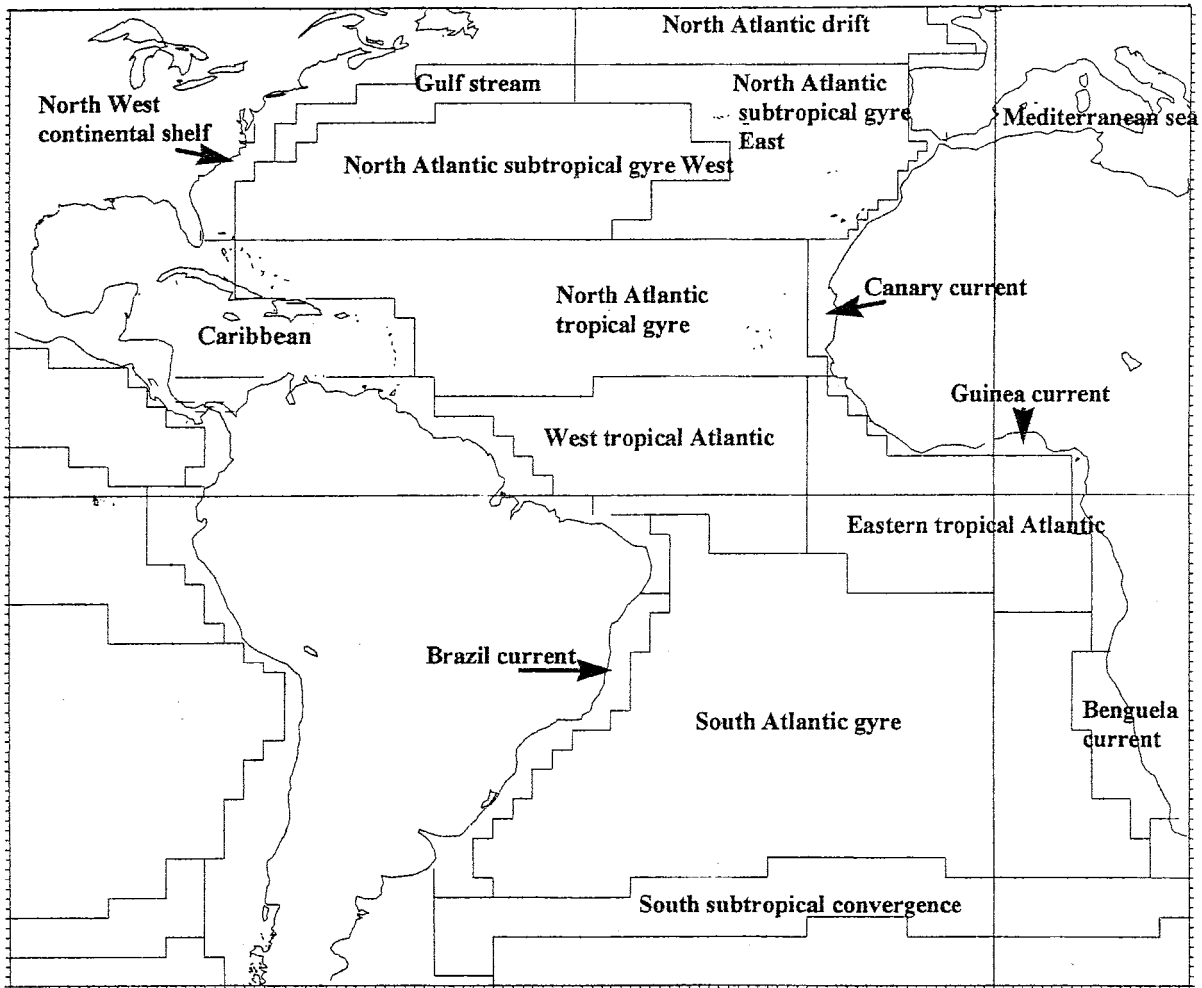


Figure 1. Average catches of albacore in the longline fisheries by stratum both in total and as catches in strata where surface temperatures (above 26°C) occur regularly in any quarter (average of the 1960-1993 period). The total catch is represented by the outer-most circle. The catches in warm water are represented by the “pie” graph, in which each segment represents the catches by quarter (by 1 to 4).

**NOTE:** This map provides a comparison of the overall distribution of the species (i.e. average catches independent of the surface temperature), together with the occurrence in warm water which frequently equates to spawning concentrations; thus in the plots of catches in warm water, the seasonality of the catches by quarter indicates the potential spawning periods: 2nd and 3rd quarters at 20° North for the north stock, 4th and 1st quarters at 10° South for the south stock.



**Figure 2. “Bio-geochemical provinces” of the Atlantic, proposed by A. Longhurst in 1996 to analyse the primary oceanic productivity on a global scale, based on satellite observations (Nimbus 7).**

*NOTE: The use of these ecological zones is recommended when analysing the habitat of the different species of tunas and the relationships between tunas and their environment. Such work is necessary in order to take more account of area specific variation in the environment in stock assessment.*

## DETAILED REPORT SYMPOSIUM AGENDA ITEM 6

### *Stock assessments*

*(Moderator: Dr. V. Restrepo)*

Nine presentations were made under this Agenda Item. They varied in scope from understanding localised CPUE, to more philosophical discussion of the degree of model complexity to be sought, given the nature of tuna stocks and tuna fisheries. They fell into five categories:

#### **Methods**

Dr. Victor Restrepo provided (SYMP/006)\* an overview of the quantitative stock assessment methods used most often by the SCRS since 1971. This review focussed on the philosophy behind the need for scientific management advice, and on the need for levels of data complexity that are compatible with the desired levels of model complexity. Dr. Alain Fonteneau questioned (SYMP/086)\* the applicability of most stock assessment methods used by the SCRS, based on a premise that tunas are unlike any other organism. During the discussion, it was suggested that the choice between competing models should be based on objective statistical criteria and not on "expert" judgment.

#### **Measuring uncertainty**

Dr. Restrepo emphasised that the level of uncertainty is an important element in stock assessments and noted that the SCRS had used many methods to quantify it. Dr. Saul Saila offered an alternative approach (SYMP/077)\* to the examination of error propagation in simple fishery models, based on fuzzy arithmetic. The presentation suggested that many of the traditional means of estimating uncertainty provide very narrow confidence bands compared to those from fuzzy arithmetic applications. Dr. Ray Conser presented (SYMP/078) a non-equilibrium production model that explicitly incorporates process as well as observation errors. Most model applications in fisheries are based on minimising observation errors and it was suggested that the incorporation of process errors could alleviate some forms of model misspecification. In the discussion, the need for quantifying uncertainty in every assessment was stressed, but there was no general consensus that any particular approach is superior to the others.

#### **Minimising uncertainty**

Drs. Restrepo and Fonteneau both suggested that the main way to minimise uncertainty would be through the use of models that better match reality. Two other authors focussed on model complexity. Dr. John Hampton reviewed (SYMP/027) the application of a length/age based maximum likelihood method that was being used to assess albacore in the South Pacific. The model contains spatial structure that includes movement between areas, and incorporates the observations at the level at which they are collected (fleet-specific length frequency samples, seasonal catch per unit effort, etc). There was general agreement that the SCRS

should move towards this type of model application. There was however, concern about possible over-parameterisation, particularly for species with large variability in growth and with recruitment taking place over several seasons. Dr. Clay Porch reviewed (SYMP/104)\* a simulation study that examined the accuracy of two alternative stock assessment models when the population exhibits mixing. This suggested that increased model complexity did not improve accuracy if the increased complexity was not an accurate representation of the true underlying processes.

#### **CPUE and abundance**

One of the fundamental requirements for application of many stock assessment methods is the availability of relative abundance indices or time series of effective fishing effort. Two authors examined some of the problems involved in obtaining such data series. Dr. Daniel Gaertner presented principal component analyses that showed (SYMP/069)\* how localised CPUE information could reflect fishing tactics and local availability. The author stressed also that the study of localised CPUE had merit when investigating spatio-temporal scales of fishing success. Dr. José Pereira also highlighted (SYMP/063) the impact of fishing tactics on localised CPUE, noting that a strong "vessel effect" could sometimes be present. The discussion stressed the need to examine carefully the CPUE data available before carrying out automated standardisation procedures. Often, the data themselves suggest the most appropriate model formulation or testable hypothesis to use. Dr. Alicia Delgado de Molina used a poster (SYMP/064) and Dr. José Carlos Santana, a video (SYMP/065) to show how a new technique can change fishing success and catch composition by species. In the tuna fisheries of the Canary Islands, larger vessels are now being used as fish aggregating devices and schools ("manchas") of tuna are passed from vessel to vessel.

#### **Others**

Dr. Eric Foucher used (SYMP/042)\* a combination of stock assessment models and regression techniques to infer the magnitude of the transfer rates of yellowfin between the east and west Atlantic. During discussion, it was suggested that the rates estimated would depend to a great extent on the assumptions made during the application of the assessment model.

#### **Moderator's conclusions**

During the 25-year history of ICCAT stock assessments, a wide mix of approaches had been taken in the various working groups. The levels of model complexity have varied, perhaps as a function of the perceived status of the stocks. Consequently this aspect dominated the discussions under this agenda item. There is a growing interest in developing

\* *This paper is included in this volume*

models that take explicitly into account the temporal-spatial structure of the tuna populations and the fisheries in order to reduce the level of uncertainty in the assessment. No one disagrees that this is the direction in which the SCRS should be heading but, at the same time, there is hesitation about developing and implementing models that could be over-parameterised with respect to the types of data available. Consequently, advances are needed in both model conceptualisation and in the gathering of the appropriate data to feed into the models. Both are important challenges. The former is, however, largely an intellectual one while the latter

will be shaped by availability of resources. In a world of limited research budgets, it will be necessary to prioritise research needs and to develop sampling protocols that will have a high probability of success. Judging from the discussions, fishery-independent measures of abundance and direct scientific experimental approaches will play a major role in the future of stock assessments.

The recommendations developed during the session may be found in the Symposium Proceedings to which this report is an annex.



## DETAILED REPORT SYMPOSIUM AGENDA ITEM 7

### *Responsible fishing*

*(Moderator: Dr. J.L. Cort)*

#### Overall Perspective

The Moderator, Dr. José Luís Cort, introduced the Agenda Item by providing an historical review of the development of the focus for fisheries management that is now encapsulated in the phrase "responsible fishing". The concept was discussed in 1991, at the Nineteenth Session of the FAO Committee on Fisheries, at which time it was agreed that the FAO should undertake a major role in the promotion of an international agreement on responsible conduct in fishing operations. It was agreed also that this work could include the development of guidelines for a Code of Conduct for Responsible Fisheries that might take into account all the technical, socio-economic and environmental elements involved.

The Government of Mexico, in consultation with the FAO, organised the International Conference on Responsible Fishing in Cancún (Mexico), May 6-8, 1992. At this Conference, the "Cancun Declaration on Responsible Fishing" was developed, representing an historical step in the international co-operative search for solutions to many of the problems facing the world's fisheries.

In general, the Conference concluded that the concept of responsible fishing involves the use of fishing resources in a manner that is sustainable and is in harmony with the environment, and incorporates harvesting and aquaculture practices that do not damage the ecosystems.

Among other conclusions, it was agreed that the FAO should be requested, in consultation with international organisations, to develop a Code of Conduct for responsible fisheries; to recommend to the United Nations that the next decade be declared the decade for responsible fishing; to call an intergovernmental conference on high seas fishing; and to search for an agreement regarding trade measures in the context of GATT.

The Cancún Declaration affirmed that the application of the principles of responsible fishing should be in agreement with the rights, jurisdiction and obligations of coastal States within their zones of national jurisdiction. The subsequent development of the FAO Code of Conduct for Responsible Fisheries took this into account, as well as the report of the Technical Consultation on High Seas Fishing, which was held in Rome, September 25-October 5, 1994.

Shortly after the Cancun Conference, the United Nations Conference on the Environment and Development, held in Rio de Janeiro, in June, 1992, agreed to the following:

"States should take efficient measures, among them measures of bilateral and multilateral co-operation, as needed, in the sub-regional, regional and world-wide plans to assure that high seas fishing is managed in accordance with that outlined in the United Nations Convention on the Law of the Sea. In particular, an intergovernmental conference, under

the auspices of the United Nations, should be called as soon as possible, taking into account the pertinent activities in the sub-regional, regional and world-wide plans, with a view to promoting the effective application of the provisions of the United Nations Convention on the Law of the Sea on shared populations of fishes and highly migratory species.

"The Conference, which should be based, among other things, on scientific and technical studies of FAO, should determine and evaluate the current problems relative to the conservation and management of these fish populations and study the means to improve co-operation on fishing between States, and formulate the pertinent recommendations."

In the same resolution, the General Assembly invited those competent specialised organisations and other organs, organisations and programmes within the United Nations system, as well as regional and sub-regional fisheries organisations, to contribute to the work of the Conference through the presentation of pertinent scientific and technical studies and reports. It also invited relevant non-governmental organisations of developed and developing countries to present materials to the Conference in the areas of their competence and specialisation.

This Conference was held, in six sessions, at the Headquarters of the United Nations between 1993 and 1995, and produced the "Agreement for the Implementation of the Provisions of the United Nations Convention on the Law of the Sea of 10 December 1982 Relating to the Conservation and Management of Straddling Fish Stocks and Highly Migratory Fish Stocks, 1995". In the Resolution of the Conference, all States and other entities were urged to sign the Agreement on December 4, 1995, or as soon as possible after that date, and to ratify or adhere to it. The resolution also urged States to apply the Agreement on a provisional basis.

Among the 50 Articles comprising the UN Agreement, a number were identified by the Moderator as being of special interest to the discussions at the Symposium, and in particular the Articles concerning the application of the Precautionary Approach, the compatibility of conservation and management measures and the extent of international co-operation.

With respect to the Precautionary Approach, Article 6 states among other things that:

"1. States shall apply the precautionary approach widely to conservation, management and exploitation of the straddling fish stocks and highly migratory fish stocks in order to protect the living marine resources and preserve the marine environment."

"2. States shall be more cautious when information is uncertain, unreliable or inadequate. The absence of

adequate scientific information shall not be used as a reason for postponing or failing to take conservation and management measures.”

An important element of the Agreement is the enhanced recognition of the concept of “Biological Unit”. A concept that has long been part of the framework of the work of the SCRS.

The FAO Code of Conduct for Responsible Fisheries was refined over a series of meetings, and was adopted by the United Nations at the 28<sup>th</sup> Session of the Conference in October 1995. The Code, given the similarity of the objectives and the importance of the UN Agreement can be interpreted as further defining and strengthening both the obligations of States to co-operate in the conservation and exploitation of marine resources, and the role to be played by multilateral fisheries organisations.

Responsible fishing is a commitment which States must assume, and which the harvesting sectors should practise if they wish to survive. There will be no future for the world’s fisheries if there is no general acceptance that marine resources can be exhausted, unless managed properly.

At present, implementation of the Code is still at the stage of defining and developing the distinct elements, or perhaps more precisely, the manner in which each one of the participants in the world of fisheries should apply the concept of Responsible Fisheries. Evidently it is the “continuous loop” of “definition-application” which defines and consolidates the terms and the concept.

To improve the management of fishes, the concept of responsible fishing has implications at many different levels.

At the national level, countries should:

- make full use of research results to manage properly the resources;
- promote research with the objective of understanding the functioning of the ecosystems, the impacts of the fisheries, and the means to mitigate impacts;
- co-operate, with the international efforts to manage straddling stocks and stocks of highly migratory species;
- adopt criteria for the prudent management of their resources;
- develop effective and transparent systems for monitoring and enforcing regulations on all vessels flying their flag;
- and promote education and the awareness on the part of the fishing industry and the population in general, of the need to change those fishing practices that lead to non-sustainable harvests and the degradation of the environment.

At the harvesting level, fishers should:

- accept the existence of problems and co-operate in research to resolve them;
- modify their behaviour that contributes to the problems;
- and comply with the regulations covering their activities.

At the scientific level, knowledge is required on the fisheries impacts, direct and indirect, on the resources, on the other components of the ecosystem, and on the habitat. Using this information, the scientist should develop different

management options that attempt to improve the utilisation of resources and to mitigate the undesirable impacts of fishing operations, while showing clearly the uncertainties and risks involved in each one of the options.

For managers, responsible fishing involves both defining objectives for the fishery from the point of view of food production, income and employment, and achieving the objectives, while at the same time minimising the negative impacts on the ecosystem. It requires a long-term approach, and a strategy that quantifies and minimises the risks associated with scientific uncertainties, environmental changes, etc.

An important element of responsible fishing concerns by-catches (or “incidental catches”), and the form and manner of “responsible” action which would minimise or eliminate these. In effect, it is necessary to change selectivity in order to reduce levels of fishing mortality which are:

- unnecessary, as being due to a lack of technical development or research;
- pointless, because the incidental catches are not usable; or
- wasteful, understanding by this the discarding of catches of juveniles, or of species of less value.

This work on selectivity is a fundamental component of the responsibility of scientists, and should be one of their goals to assure responsible and sustainable fishing.

The results of scientific investigation mean that scientists pass on part of the responsibility to the fishing sector and to the administrators. This does not, however, mean an end to the responsibility of scientists. There is another very wide field of responsibility and that is communicating fully the nature of the conclusions to both the fishing and administrative sectors. This is not an easy task, obviously, but it is an essential component of acting responsibly.

A second element of the responsibility of the scientists is the need to avoid plans or approaches that are excessively narrow or specialised, not only in conducting research, where precision and the definition of very concrete objectives is necessary and unavoidable, but also when developing conclusions.

In this context, it is necessary to take into account the utility of applying a more multi-disciplinary approach, and of having the widest possible view of the reality of the fishing activity affected and of the eventual consequences that could result from scientific investigations and recommendations.

The Moderator concluded by suggesting that the scientific problems relative to the basic concepts of responsible fishing could be identified and addressed in the following manner:

- *Statistics*: The difficulties in obtaining basic statistics on the species under study by the SCRS and particularly with regard to the problem of discards. Improved statistics are needed to analyse the impacts on the species that are discarded, as well as to enhance methods utilised for their study.
- *ICCAT’s management measures*: An examination of the ICCAT management measures in effect should list the

difficulties involved in implementing them. In this context, it was emphasised that there are still some ICCAT member countries that do not apply effectively the existing management measures, and that the problem of flag of convenience vessels must be addressed.

- *By-catches*: The problems should be listed, and attention should be given to the possibilities of reducing by-catches in the tuna fisheries, such as those of dolphins, sharks, turtles, birds, and the diverse fish species that are caught. Studies should be carried out on the different fishing gears, analysing the characteristics of the by-catches taken by each of them.

### Presentation of Papers

After the introduction, nine papers and a video were presented under this Agenda Item. Of the papers, one dealt with the economic and social aspects of the French driftnet fishery for albacore in the Atlantic, and the rest with by-catch problems, either in specific instances, or in general.

Dr. Loic Antoine's presentation (SYMP/056)\* on the French driftnet fishery for albacore in the northeastern Atlantic, focussed on the "ecological risk" of this type of fishery, such as to local dolphin stocks, and on the appropriateness of regulations developed on the basis of general principles and situations in other areas. This was followed by discussion of the need to conduct studies on the interactions between the fleets which compete for the same resource using different fishing methods (driftnet, pelagic trawl, baitboat and troll). References were made to the European Community's (EC) regulation on driftnets which limits the net length to 2.5 km, and to the degree of compliance by fishermen from the different countries. It was noted that France has implemented the regulation in a strict manner, but that this is not the case for Ireland, nor for the EC member states of the Mediterranean.

The presentation by Dr. Jean Cramer (SYMP/043) on the by-catches of blue shark (*Prionace glauca*) in the US longline fishery, described the geographical variation in catch rates, ranging from 1 shark per 1000 hooks in the Caribbean to as high as 100 sharks per 1000 hooks in the Grand Banks off Newfoundland. She noted that 98% of the catch was discarded. This prompted discussion about the possibility that the meat and skin of this species might be utilised commercially.

Mr. Juan Antonio Camiñas described (SYMP/031) the by-catch of the loggerhead turtle (*Caretta caretta*) in the swordfish longline fishery in the western Mediterranean and how the study of the problem is providing information on migratory routes. Discussion on possible measures to reduce the fishing mortality on this reptile, which at the same time would be compatible with fishing swordfish, indicated that there appear to be no immediate solutions, although a suggestion was made to increase the size of hook used.

The presentation by Dr. Guillermo Compean Jimenez described (SYMP/066)\* the measures taken to reduce dolphin mortality in the Mexican tuna fishery in the Pacific Ocean. The results indicated a decline in such mortality to less than

half an animal, on average, per set in 1995. This led to further questions as to how Mexico had managed to reduce dolphin mortality in such a significant manner.

Dr. Jean-Pierre Hallier described (SYMP/047)\* the development and characteristics of the baitboat fisheries of Dakar and discussed these in the context of responsible fisheries.

The presentation (SYMP/100)\* by Dr. Michel Goujon provided an overview of the interactions between tuna fisheries and the various small cetaceans species that may be taken as by-catch, with a particular focus on the Atlantic Ocean. He gave some details of the assessment of the impact of the albacore driftnet fisheries in the Bay of Biscay and made some suggestions as to what the ICCAT should do to increase the understanding of the interactions.

Estimates of the magnitude of the by-catch of age 0 bluefin tuna in certain Mediterranean albacore fisheries were presented (SYMP/103) by Dr. Gregorio De Metrio. Data were collected from the fisheries in southern Italian waters during the autumn and indicated by-catches of several thousand bluefin.

Dr. Cort presented a video (SYMP/097) that illustrated the concept of Responsible Fisheries through a review of bluefin fisheries and management measures.

Dr. Martin Hall dealt (SYMP/076 and SYMP/106) with the practical aspects of by-catches, and suggested some fundamental objectives that might serve as a starting point for later discussion. These objectives were as follows:

- avoid extinction of species;
- maintain open fisheries;
- maintain the structure of the ecosystem;
- maintain the market;
- reduce waste;
- conserve reduced populations;
- reduce problems of interactions between fleets;
- control increasing populations.

### General Discussion

It was decided to delay to Agenda Item 9 (Management Advice) any discussion on the issues of catches by flag of convenience vessels and ICCAT management measures and their implementation, so that the general discussion under this Agenda Item of responsible fishing focussed mainly on by-catches.

In the context of the by-catch issue, the differences between the tuna fisheries of the eastern Pacific Ocean and the Atlantic were reviewed. One important aspect is the good coverage provided by scientific observers on board tuna vessels in the Pacific. This is a privileged situation that is not comparable to the Atlantic fisheries. Secondly, the pressure by environmentalists has resulted in the development of domestic laws in the countries of the eastern Pacific. This regulatory process has relied on exhaustive scientific advice based on information collected by the large network of scientific observers. This has not occurred in the Atlantic, where

\* This paper is included in this volume

priorities with respect to the study of by-catches need to be defined and the collection of data by scientific observers on board tuna vessels should be initiated. Such an infrastructure would represent a very useful tool in obtaining the information on which to propose measures and to make decisions.

At present the ICCAT does not have resources to study by-catches and this obliges member countries to seek external financial sources, such as those obtained from the EC to mount an observer programme to determine the by-catch species in the French driftnet fishery for albacore in the northeastern Atlantic and, more recently, the study of the subject in the Spanish-French tropical tuna fisheries in the Atlantic and Indian Oceans.

As for the future, it was noted that France and Spain were seeking EC funding for a study of the impact on the ecosystem and the species harvested, of the fishery for the smaller-sizes of the tropical tunas (mainly bigeye and yellowfin) associated with floating objects (artificial and natural). This sparked commentary that the study of a by-catch species should not lead to the abandonment of

the monitoring of the target species that are regulated by ICCAT.

Given the need to continue the monitoring of by-catch species, it was recalled that the SCRS had two years earlier formed a permanent working group to collect data on by-catches of sharks. This group had held several meetings, the latest in February, 1996, during which a response was drafted to a request from the Conference of the Parties to the Convention on Endangered Species of Wild Fauna and Flora (CITES) for information on the catches of these species in the Atlantic tuna fisheries.

Mention was made of the criteria for responsible fishing, and how, despite clear definition, their implementation in practice will require information that is currently scarce for the Atlantic. The type of scientific data base provided by observers is important in this respect as it facilitates studies on the impact of harvesting on the biomass, as well as on the constant increase in fishing power.

The recommendations developed during the discussion may be found in the Symposium Proceedings to which this report is an annex.

**DETAILED REPORT  
SYMPOSIUM AGENDA ITEM 8**

*Social and economic factors influencing tuna fishing*

*(Moderator: Dr. R. Lent)*

The goal of the socio-economic session was to provide an overview of the models that are at the basis of economic management. Papers by Dr. Rebecca Lent (SYMP/008)\* and by Dr. Steve Edwards (SYMP/033)\* focussed on economic models with examples of empirical estimation and particular emphasis on measures of economic value and impact. The other six papers examined specific cases of socio-economic research, including an historical review of the driving forces behind trends in tuna fishing and trade (particularly in Japan), development of indices of economic performance, and a review of a unique approach to fishery development strategies in Ghana.

Economic theory is based on a number of models, both micro- and macro-economic; for fisheries, the most pertinent tools are micro-economic models, including those based on consumption (demand), production (supply), and market (including international trade) theory. These models identify the socio-economic driving forces that influence trends in fishing activity and markets for ICCAT species. Examples of these forces are input prices (including wage rates), access to resources, fishing technology, transactions costs, output prices, disposable income, exchange rates, and tariff and non-tariff barriers to trade. An important distinction was made between the two economic measures used in fishery economics: economic value and economic impact. Economic value is the income equivalent of peoples' preferences for manufactured goods and services and natural resources, whereas economic impacts are measures of economic activity within an economy, particularly gross revenues, income, and employment. In a paper on recreational fisheries for billfish, Dr. Robert Ditton explored SYMP/110)\* the economic aspects of such fisheries and noted the differences between expenditures and net economic value in them in the United States and Latin America.

Dr. François Doumenge (SYMP/026)\* and Dr. Yoshiaki Matsuda (SYMP/022)\* described trends in production, marketing, and trade in tuna products, with particular emphasis on the Japanese industry. There have been considerable changes over recent decades, both in terms of the fishing strategies pursued by Japanese fleet operators that result from changes in access conditions and in fishing costs, and also those due to market factors, most notably exchange rates and relative income. Dr. Remi Mongruel examined (SYMP/021)\* tuna production and trade in west Africa included the design of performance indices. Examination of these indices demonstrated that west African countries are competitive primarily due to growth in their output market, while Indian Ocean countries have also benefited from a competitive advantage. In contrast Dr. Eric Kwei (SYMP/053) described how Ghana's approach to the development of its tuna industry has concentrated on developing the domestic fleet, notably the baitboat fishery for skipjack. This approach has been

taken due to the relative abundance of both skipjack and the bait used to target them, and to the need to ensure adequate employment as well as a protein source for the country. A poster presentation (SYMP/046) by Dr. Seon-Jae Hwang examined the factors, particularly the economic ones, contributing to the major decrease in Korean tuna fishing activities in the Atlantic Ocean.

During the discussion, a number of interesting points were made. Some participants alluded to the various exogenous influences on economic driving forces, for example the role of political agendas on production (including access rights) and trade of tunas. Socio-economists, like fishery biologists, must strike a delicate balance between using simple, elegant models requiring few data, and building complex, data-intensive models for the sake of realism. Because the consistent collection of socio-economic data lags so far behind that for biological factors, these data are often the "binding constraint" in model design and empirical application. There was also discussion of the varying strategies pursued by west African nations in developing their tuna fisheries, and the advantages and disadvantages of selling access rights.

There was considerable debate about the role of economists in ICCAT, and more specifically in the SCRS, and how and where economists should be integrated into the SCRS research. It was noted that within the European Community, TAC recommendations are developed by a committee that now includes economists, although their role is relatively minor at this time. In the context of the SCRS, it was accepted that the economists should be involved at the initial stages of stock assessment, particularly in the examination of catch rates and relative profitability of the different target fisheries, and there were proposals that the involvement of socio-economists in the SCRS process be formalised somewhat, perhaps on a trial basis. This led to a recommendation that the ICCAT and the SCRS should consider establishing an appropriate structure within the SCRS for socio-economic research, in order to provide input to stock assessments and to conduct analyses useful for evaluating the socio-economic effects of various management alternatives.

It was recognised that implementation of such a structure could be considered "experimental", and would take two or three years to set in motion. The resulting sub-committee could begin by establishing an inventory of socio-economic researchers in the ICCAT member countries as well as other countries fishing for and/or consuming "ICCAT" species. Once these researchers have been identified, a bibliography of recent research on topics of interest to the SCRS and the ICCAT would be compiled. Additional data from this research (aside from those identified as a result of recommendations) would be included in the data bases. Where possible, analyses should be conducted to meet the goals

\* *This paper is included in this volume*

specified, e.g. by looking at indices of economic performance in an effort to assist the SCRS in the interpretation of data used in stock assessment. This research would be carried out on a multi-national basis, although the lack of data for some countries and for some species might limit the extent of the empirical analyses. The results of the socio-economic research could be disseminated via the SCRS reports and/or presentations to the SCRS plenary.

When this recommendation was discussed near the end of the Symposium there was concern over both the lack of data and the time lags involved in socio-economic analyses, the latter possibly posing difficulties for the use of the

analyses in stock assessment. Although there may not always be sufficient data collection and/or people allotted to socio-economics, it was felt that the formalisation of the role of socio-economists in the SCRS/ICCAT process would place additional pressure on countries to provide this information. Finally, it was suggested that ICCAT/SCRS follow the experience of other similar organisations (e.g. ICES) that have recently included socio-economists in their processes.

Specific recommendations stemming from the general discussion under Item 8 may be found in the Symposium Proceedings to which this report is an annex.

## DETAILED REPORT SYMPOSIUM AGENDA ITEM 9

### *Management advice*

*(Moderators: Drs. P. Pallarés and Z. Suzuki)*

Dr. Pilar Pallarés gave the Moderator's introduction (SYMP/009)\* which included a review of the status of the stocks subject to ICCAT management measures and an examination of the problems encountered in that management and the need to improve it.

In particular, it was suggested that management objectives have not been spelt out in a consistent manner, and that the ICCAT does need to establish biological objectives and reference parameters for management from the point of view of conservation of the resource being exploited, as well as other types of objectives that have not been considered formally up to now within ICCAT. These other objectives should include the economic aspects of management and an ecosystem approach to resource conservation.

There have been questions about the appropriateness of the management measures implemented to date and there have been problems in achieving compliance and control. The characteristics of tunas (large migratory fish, wide area of distribution, etc.) and the diverse fisheries (multi-gear, multi-fleet, multi-species, etc.) complicate their management and these factors must be taken into account when evaluating the potential compliance with, and effectiveness of, the management measures that are proposed. Another element that has complicated the development of effective management has been a lack of communication between the sectors (scientific, administrative and fishing).

The 25 year history of management of the stocks in the Convention area was reviewed, and used to illustrate the need to adjust existing management measures to the current situation, and to give consideration to future changes.

Dr. James Joseph reviewed (SYMP/099)\* the development of the yellowfin fishery in the eastern Pacific and the management measures undertaken by the Inter-American Tropical Tuna Commission (IATTC). The changes in the fishing strategies and the expansion of the fishing area as effort increased and yields decreased, were reviewed in the context of the effect on the assessment of the resource, particularly the estimates of MSY. The changes generated many biases in the analyses that are similar to those caused by the changes in the fisheries in the eastern Atlantic.

Some aspects of the development of the fisheries differed in the Pacific and Atlantic oceans. In the eastern Pacific, the expansion of purse seine fishing to oceanic areas led to the development of fishing on dolphins. Use of this technique had serious repercussions, and the IATTC had to implement, and the fleets respect, stringent management and monitoring measures for this type of fishing at considerable cost to the countries involved. Subsequently, there were disruptions on the world yellowfin market and the search for alternative techniques resulted in impacts on the stock itself, and on the ecosystem, as fishing increased on younger fish associated with floating objects.

The events in the eastern Pacific provide important insight on the variables that can affect the management process, on the extent that scientists can control them, and on the necessity to take them into account when establishing management objectives. The most interesting aspects to remember are that:

- fishermen, often operating on a fleet basis, change their strategy based on catches and the market;
- some management measures (e.g. the 3.2 kg minimum size regulation for yellowfin) have been based on market factors (the canning industry in this case) rather than on biological criteria (from the biological point of view the minimum size should be larger);
- management objectives must take the ecosystem into account and, in particular, the species associated with the target species. Failure to do so can lead to external pressures, e.g. public opinion, that can force adoption of excessive management measures. Thus, the opinions of people not directly involved in fisheries must be considered;
- the ecological cost associated with a change in fishing strategy cannot be ignored. As an example, increased harvesting of schools associated with floating objects results in a high cost in terms of increased catches of juveniles and of associated species, etc. These costs should be considered if, in the future, management measures are considered for the Atlantic that are as strict as those currently in effect in relation to fishing schools associated with dolphins in the Pacific;
- the best way to address this type of problem and to obtain exact and precise information is by means of on-board observers.

Similar conclusions were reached at different times during the later discussion.

In the second presentation, Mr. Jean Jacques Maguire emphasised (SYMP/024) some points that had been stated in the introduction. He described management as the control of human impact on the stocks, not the control of the stock itself, and summarised the responsibility of scientists, administrators and fishermen in management.

He stressed the need to enhance communication between sectors and emphasised the need for scientific advice that is useful, credible and as precise as possible, and which addresses not only the biological aspects but takes into account economic, ecological and other factors.

Management is a decision-making process that includes, in this context, scientists having to make decisions as to what conclusions can be provided to the administrators. Biological estimates always have a certain degree of uncertainty, but, despite this, it can be argued despite this that there is a series of certainties, such as:

\* *This paper is included in this volume*

- Above a certain critical value fishing mortality ( $F_{lim}$ ), there is a great danger of stock collapse (the particular value of  $F$  must be determined on a case by case basis);
- Catchability increases with time;
- Catchability relates effort with fishing mortality;
- If a stock is not managed, fishing mortality will surpass  $F_{lim}$ ;
- If the spawning stock biomass drops below a certain level ( $B_{lim}$ ), the stock will collapse;
- The danger is real since several stocks have collapsed already.

In response to these certainties, the immediate conclusion is that it is important and necessary to determine the critical limits. It is important also to take the long-term view when developing management strategies.

Mr. James Beckett illustrated (SYMP/048)\* how other International Agreements can influence fisheries management. He described the actions taken by the Conference of the Parties to the Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora (CITES), with respect to marine fish species and its manner of operation, and emphasised that the implications of a species being included in the CITES appendices address exclusively the international trade in that species. Listing on Appendix I effectively prohibits trade, whereas inclusion on Appendix II means that trade is only allowed when the exporting state certifies that the capture will not have had adverse effect on the population.

New criteria for listing species on the CITES Appendices were developed in 1994, and these now take into account the characteristics of marine fish populations and responses to sustainable harvest levels.

As regards the ICCAT's work within CITES and similar fora, it is essential:

- to establish and maintain contacts that permit involvement in the decisions that are adopted, and to provide understanding of situations that can develop over the short- and medium-term. In this sense, the participation of ICCAT members in the CITES Meetings and of representatives of CITES at the ICCAT meetings is a good precedent to follow;
- to define biological reference limits for the most sensitive stocks, such as the bluefin tuna stocks;
- to initiate the collection of data on by-catch species, particularly those species whose populations may be affected significantly by tuna fishing and which are susceptible to over-exploitation. The collection of shark statistics and the creation of a by-catch working group within the SCRS is a good example of how the ICCAT should face these problems.

In the later discussion, it was recognised that it was necessary to address the preservation of the environment as well as the management of the fisheries, and a considerable amount of work was needed to address the views of ecologists and environmentalists.

The presentation by Dr. Jacek Majkowski described (SYMP/084) the Precautionary Approach and its application

to fisheries management. He noted ambiguities in existing texts concerning some of the concepts as they would apply to highly migratory species, such as tunas. These included the definition of reference points, etc., as well as the different interpretations that might arise about their application given the different characteristics of the various stocks. The majority of Atlantic tuna stocks do not appear to be severely over-exploited and it would be interesting to identify any critical situations, while recognising the difficulty in assessing global risk. It was agreed that there is a need to refine the definition and application of the Precautionary Approach as it applies to tunas, and that the work could be carried out at the ICCAT level but, that, recognising that this problem is common to tuna worldwide, it would be advisable that it be undertaken by tuna scientists from all areas. It was suggested that the FAO would provide the most appropriate framework within which to organise a meeting to carry out the task.

Dr. Julie Porter referred to different collaborative efforts among scientists and the fishing sector in Canada. She presented an overview (SYMP/039)\* of the generally positive experience with this type of collaboration. The majority of the examples were tagging programmes, although in some cases, they also referred to assessment work. Based on the Canadian example, she proposed involving the fishing sector in the work of the SCRS, starting with a pilot project that would be developed during the 1996 SCRS meeting and the Swordfish Species Working Group. The model proposed was that two representatives from the fishing sector, in each of the member countries that have catch quotas, be invited to participate in the Swordfish Group as members of their country's delegation. The persons selected would participate in the preparatory meetings of participants from their respective countries and also in the SCRS plenary meetings. Afterwards a report would be prepared on the experience for presentation to the Commission, with recommendations for the future.

The proposal provoked numerous comments, the majority of them in favour of maintaining the work of the assessment groups without any of the outside pressure which, it was felt, would undoubtedly be introduced by the participation of the fishing sector. Some previous attempts at this type of collaboration had not been very satisfactory from the point of view of neither the assessment itself nor consequently the basis for management decisions. It was agreed that collaboration with the fishing sector was both necessary and inevitable, and that without it would be impossible to develop the work on the stocks, since the collection of data, the observer programmes, and the tagging programmes depend upon it. There was recognition of the need to improve communication, particularly regarding the transmission and explanation of management measures so as to change the negative image of management and explain why it is necessary. It was, however, the view of most participants that the experiment as proposed was not the most appropriate way to address this need.

The last speaker, Mr. Ernesto Penas, provided an overall review (SYMP/067)\* of the management policy developed by the EC, since 1983, based on the establishment of TACs and quotas. He described the decision making procedure that starts with recommendations from the Advisory Committee

\* This paper is included in this volume



on Fishery Management (ACFM) of the International Council for the Exploration of the Sea (ICES) and ends with the adoption of measures by the Council of Ministers. He described the plan for the future management of Community stocks, based on the extensive experience accumulated after 14 years of application of the system.

The most interesting aspects being addressed are:

- Incorporation of economic approaches into management, including the involvement of economists at the STCF level (Scientific, Technical and Economic Committee for Fisheries), which is the second step in the management process after the assessments, and continuing in the subsequent stages of the process;
- Long-term management approach and TACs and quotas with multi-year elements;
- A multi-species focus in management through establishing management objectives for groups of related species. For example, where exploitation levels are very diverse on a group of different stocks, intermediate management solutions are found;
- Diversified planning, including consideration of different management measures (TAC, control on effort, etc.) that would work in a coherent manner, with the common objective of preventing the reference level of fishing mortality from being exceeded.

Under this Agenda Item, discussion centred mainly on management objectives, communication between the sectors involved (scientific, administrative, fishing), management measures *per se*, and the monitoring of compliance with regulations. The main points of debate are summarised under these headings.

#### Management objectives

Discussion took place on the need to define reference parameters, while recognising the difficulty involved in establishing absolute parameters for all the stocks and the need to select parameters that can be transmitted in a clear and precise manner to the administrators.

The point that was most debated, however, was the need to introduce additional variables into the formulation of management objectives, especially those relevant to the conservation of the ecosystem and the economic valuation of management. As regards ecosystem considerations, the discussion went back to what had been brought out in Dr. Joseph's presentation about the need to recognise that environmental issues exist and to initiate data collection and analysis that would permit decisions to be taken within the Commission on the management of the stocks, rather than have these measures dictated from outside. Observer programmes were supported strongly as the best means to obtain information about the impact of fishing activities on non-target species. It was suggested also that the work could be initiated in phases, setting short-term objectives that encompass the collection of information as well as promoting awareness among the administrators and the fishing sector.

Financing of observer programmes was discussed, including the concern that since these are very expensive programmes, there is a real danger that the budgets approved would only allow minimum coverage. The possibility was

raised that the fishing sector should contribute to the financing, as in the IATTC, where observer programmes are financed equally by the member states and the fishing sector.

Data collection is particularly important given the concept of the Precautionary Approach and the need to refine the actual definition and the criteria for application to tuna stocks. The thought was offered that, had the Precautionary Approach been applied in the early 1980s, it would not have been possible to develop the majority of the current tuna fisheries, because of the uncertainties at the time.

The need to incorporate economic terms of reference in the development of management objectives was accepted unanimously, whereas the point in the process at which this is done and the manner of doing so were subject of debate. Specific proposals were made about including certain types of economic analyses (cost/benefit, etc.) in the work of the assessment groups. Overall it was considered more appropriate to maintain the assessment groups with their current structure and objectives and to incorporate economic approaches into a later stage, such as at the level of the SCRS plenary sessions or another newly-created structure. The nature of the economic impacts (definition of the type of reference parameters, models to use, etc), should be developed by experts in economics and presented to the appropriate scientific committee.

#### Management process. Definition of measures and monitoring of compliance

There was agreement that it was essential that there be increased communication among the sectors involved in management, including the new sectors such as the environmental sector, which up to now has been considered only when there have been conflicts. Efforts should be made to reconcile viewpoints that are generally disparate. As an example, the fishing sector should be encouraged to see the positive aspects of management as being the conservation of not only the resource but also of the fishery, and the conservation schemes should recognise the concerns about environmental aspects.

The manner in which this increased communication should be undertaken was discussed. The need to maintain the exclusive scientific character of the assessment groups was emphasised, but it was considered advisable that meetings be held with the fishing sector before undertaking assessments in order to discuss and compile information that could assist the interpretation of the results generated in the assessment groups. Once the assessments have been carried out and the management measures proposed, presentations should be given to the fishing sector on the process and conclusions and the need for new measures. Discussion should be invited on the suitability of the measures proposed and the possibilities for compliance because it is important that there is a consensus on the types of measures before they are adopted. The degree of compliance and, subsequently, the effectiveness of these measures depend on this agreement.

Within the ICCAT, because of the importance of improving communication between the SCRS and the Commission, the Commission should give clear terms of reference to the Committee as to the advice being sought,

while the SCRS should clarify for the Commission the type of information that can be provided with respect to stock management.

Another subject discussed was the time period of management objectives. There was agreement on the principle that management strategies should be developed and carried out for the long-term although attention was called to the need for the long term strategy to be compatible with a short term approach, such as when a stock is in a state of over-exploitation and immediate management measures are required.

Finally, problems relative to compliance with management measures were reviewed and three distinct situations recognised:

- measures that are difficult to comply with, such as, in tropical waters, the minimum size limit for yellowfin and

bigeye, given the multi-species character of some fisheries;

- measures that could be complied with, but that are not, such as in the Mediterranean with respect to the minimum size limit for bluefin tuna; and
- fleets that fly flags of convenience.

These were problems which the Commission must address using all means possible. In the case of the minimum size, closed seasons could be a possible solution. As concerns flags of convenience, the solution could be initiatives such as a vessel monitoring system, together with increased contact and pressure, through international organisations, on States which flag such fleets.

The recommendations developed during these discussions may be found in the Symposium Proceedings to which this report is an annex.

**DETAILED REPORT  
SYMPOSIUM AGENDA ITEM 10**

*Information on Tuna Biology*

*(Moderator: Dr. Z. Suzuki)*

There were eight papers and a video that were presented specifically under this general topic, although many of the papers considered under earlier Agenda items had included a great amount of information on tuna biology.

Dr. Mauricio Pagavino mounted a poster presentation (SYMP/058) on skipjack in the Caribbean Sea. Information was presented on spawning as judged by the gonadal index, and on growth as determined through the application of a von Bertalanffy model to monthly size distribution data.

Dr. Susan Singh-Renton reviewed (SYMP/109) the major fisheries for large pelagic species in the Caribbean, and discussed patterns in species distribution, catch rates and fishing strategies.

Dr. Miguel Petrere, Jr., presented a paper (SYMP/023) by Dr. Maria Aparecida Abuabara and himself in which long-line catch data were used to determine areas of higher tuna abundance in the South Atlantic, particularly as would be relevant to operations of Brazilian longliners. Schaefer model estimates of MSY were compared with recent catch levels of albacore (exceeding the MSY estimate) and bigeye (below the MSY estimate).

Dr. Isyk Oray provided information on recent fisheries for bluefin (SYMP/030) and bonito (SYMP/037) in Turkish waters and on the seasonal distribution and biology of these two species.

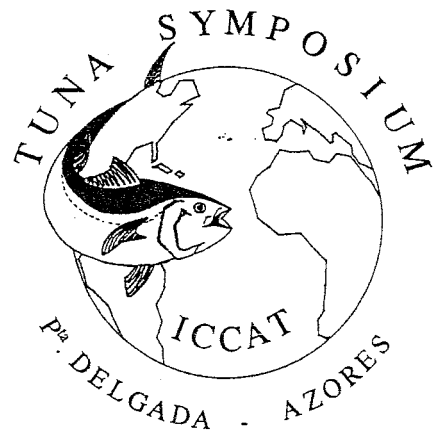
Further information on bluefin tuna biology and behaviour was provided (SYMP/083), by Dr. Raimondo Sara, who presented an underwater video of large bluefin that were being held in a Sicilian trapnet, and described the observations that had been made.

Dr. Hiroshi Fushimi contributed three papers on bluefin. One (SYMP/028) provided data on the catches and biological characteristics of large bluefin taken by handline in the Strait of Gibraltar, while a second (SYMP/029) provided comparable information on large bluefin taken in the Principe trap in Morocco but only up to 1993, as no such fish were caught in 1994 or 1995.

Dr Fushimi presented also a description (SYMP/095)\* of an initial attempt in Moroccan waters to hold bluefin tuna in captivity as part of a programme to establish a rearing facility. Bluefin of various sizes had been kept and fed successfully, but all small fish had died as a result of unusual levels of freshwater run off and from turbidity due to heavy wave action. Data on seasonal patterns of growth and gonad development were presented.

Given that many biological elements had been discussed earlier, there was considerable discussion at this time of the concept of bluefin enhancement as is noted under Agenda Item 10 in the Symposium Proceedings to which this report in an annex.

\* *This paper is included in this volume*



# ACTES

## ACTES DU SYMPOSIUM SUR LE THON ORGANISE PAR L'ICCAT

(Ponta Delgada, São Miguel, Açores, 10-18 juin 1996)

### INTRODUCTION

La Commission internationale pour la conservation des thonidés de l'Atlantique (ICCAT) a tenu, à l'occasion de son 25<sup>e</sup> anniversaire, un symposium sur le thon, qui s'est déroulé du 10 au 18 juin 1996 à l'hôtel Açores Atlântico, à Ponta Delgada, dans l'île de São Miguel, aux Açores (Portugal), à l'invitation du Gouvernement régional autonome des Açores et avec une aide financière importante de la Commission des Communautés européennes.

### POINT 1. OUVERTURE DU SYMPOSIUM

La réunion a été ouverte le 10 juin par le D<sup>r</sup> Adolfo Ribeiro Lima, secrétaire régional à l'Agriculture et aux Pêches des Açores, qui a souhaité la bienvenue aux participants. Le D<sup>r</sup> Lima a mis l'accent sur la nécessité urgente d'une gestion rationnelle de ressources tarissables comme les thons face à une demande croissante. Il a signalé la complexité de cette gestion et l'étendue de la coopération internationale nécessaire pour arriver à une exploitation juste et équitable, mais en précisant que tous les efforts seront vains en l'absence d'une information scientifique solide et fiable.

Le D<sup>r</sup> Peter M. Miyake, secrétaire du symposium et secrétaire exécutif adjoint de l'ICCAT, a souhaité la bienvenue à tous les participants, et leur a transmis les regrets du D<sup>r</sup> Antonio Fernandez, secrétaire exécutif de l'ICCAT, qui s'était vu dans l'impossibilité d'assister mais tenait à transmettre aux participants ses meilleurs vœux de succès. Le D<sup>r</sup> Miyake a décrit dans les grandes lignes la préparation de la réunion, qui a pris deux ans et a entraîné notamment la création d'un comité d'orientation (composé des D<sup>rs</sup> Alain Fonteneau, Pilar Pallarés, Gerry Scott, Ziro Suzuki et lui-même), l'élaboration d'une structure et le choix d'un emblème. Le symbole retenu avait été remis par Mme Lidia Gouveia, de Madère, Portugal. Le D<sup>r</sup> Miyake a tenu à souligner tout particulièrement la contribution du D<sup>r</sup> Lima, qui avait appuyé le symposium et fait en sorte que le Gouvernement régional autonome des Açores invite les participants à se réunir dans l'archipel, en mettant à leur disposition les installations nécessaires. Le D<sup>r</sup> Miyake a insisté sur le rôle vital de la Commission des Communautés européennes, qui avait fourni une aide financière, et a tenu à remercier l'industrie locale des pêches, qui avait avancé les fonds jusqu'à l'arrivée du financement de la Communauté européenne.

Le D<sup>r</sup> Alain Fonteneau, président général du symposium, a exprimé ses remerciements aux autorités du pays hôte, au comité d'orientation et au secrétariat de l'ICCAT, puis a fait un bref exposé sur les procédures à suivre au symposium.

M. Rafael Conde de Saro, président de la Commission, a exprimé sa gratitude aux organisateurs, à la Communauté européenne et au Gouvernement régional autonome des Açores, en insistant sur la valeur de cet appui à ce qui

promettait d'être une contribution particulièrement importante à l'évolution des réalisations scientifiques de l'ICCAT.

### POINT 2. QUESTIONS DE PROCEDURE

Des 23 parties contractantes à l'ICCAT, vingt étaient représentées par des scientifiques : l'Afrique du Sud, l'Angola, le Brésil, le Cap-Vert, le Canada, la République de Corée, la Côte-d'Ivoire, l'Espagne, les Etats-Unis, la France, le Ghana, la République de Guinée, la Guinée équatoriale, le Japon, le Maroc, le Portugal, la Russie, São Tomé e Príncipe, l'Uruguay et le Venezuela.

Huit pays et une entité ou entité de pêche qui ne sont pas membres de l'ICCAT étaient également représentés au symposium : l'Australie, la Grèce, l'Italie, le Mexique, Monaco, le Sénégal, les Seychelles, Taïpei chinois et la Turquie.

De même, neuf organismes internationaux ont pris part au symposium : la Commission des Communautés européennes, la Communauté des Caraïbes (CARICOM), l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), le Conseil international pour l'exploration de la mer (CIEM), l'Association thonière de la Commission de l'océan Indien (IOC), le Programme indo-pacifique sur le thon (IPTP), l'Inter-American Tropical Tuna Commission (IATTC), la Commission du Pacifique Sud (CPS) et le Fonds mondial pour la nature.

Pour l'ordre du jour et la liste des participants, voir les annexes I et VI respectivement (ci-joints). Il convient de noter que les points 3 à 10 de l'ordre du jour ont été structurés de façon à donner une vue d'ensemble de ce qui a été fait et de ce qui'il faut faire pour donner des conseils scientifiques solides aux gestionnaires des ressources thonières.

### POINT 3. EXAMEN DE L'EVOLUTION DE LA RECHERCHE THONIERE (voir aussi l'annexe IV)

*Directeur des débats : P.M. Miyake*

Les exposés faits dans le cadre de ce point de l'ordre du jour ont porté sur l'évolution de la recherche thonière, à l'échelle du globe et au sein de l'ICCAT, et la gestion bilatérale américano-canadienne du thon rouge ouest-atlantique avant l'élaboration des recommandations de l'ICCAT. L'annexe IV décrit ces exposés et les thèmes abordés.

Les débats sur ce point de l'ordre du jour ont porté sur les avantages et inconvénients de deux types de structure scientifique pour une commission, l'un étant le style ICCAT, où la recherche thonière et la transmission des données dépendent des scientifiques au niveau national, et l'autre le style CIAT, où la Commission a sa propre équipe scientifique et recommande

des mesures de gestion basées sur les résultats de sa propre recherche. Selon la première modalité, la recherche représente un effort collectif, et peut être donc plus objectif et plus critique, mais aussi plus vulnérable aux pressions de l'extérieur. Le fonctionnement d'une commission de type CIAT est, d'emblée, plus onéreux, et ses recherches sont moins ouvertes à la participation des scientifiques des pays membres, mais cela permet peut-être un processus plus indépendant. Un type « intermédiaire » de commission a été proposé lors du symposium : l'équipe du Secrétariat de l'ICCAT pourrait comprendre quelques scientifiques, accroissant ainsi de beaucoup la capacité d'analyse de la Commission.

#### Recommandations:

1. Les participants au symposium ont recommandé que la Commission envisage sérieusement d'adjoindre quelques scientifiques au personnel de l'ICCAT, de façon à doter la Commission d'un plus grand potentiel de travail d'analyse, et d'accroître le personnel consacré à la collecte des statistiques.
2. Un consensus a été atteint sur le fait que les sommes consacrées à la recherche thonière étaient trop limitées pour permettre d'appréhender de façon adéquate les ressources biologiques dont dépendent des pêcheries aussi importantes que les pêcheries thonières. Un financement adéquat de la science est un investissement concret et une assurance pour l'avenir de l'industrie thonière. Il faut faire en sorte que les gestionnaires et les administrateurs de l'industrie prennent pleinement conscience de ce fait.

#### POINT 4. STRUCTURE ET MELANGES DES STOCKS (voir aussi l'annexe IV)

Directeur des débats : S.C. Turner

Cette partie du symposium était consacrée aux caractéristiques des stocks de thon et à l'état actuel des connaissances les concernant. En général, les thons sont de grands migrants, et échappent peut-être à certains des effets néfastes des modifications de l'environnement en changeant d'aire de répartition et/ou d'abondance. Ces déplacements peuvent induire en erreur au moment de mesurer l'abondance de façon traditionnelle. Les migrations peuvent également rendre très malaisée la détection d'éventuelles sous-structures du stock, et compliquer encore plus le processus de formulation de conseils scientifiques solides. L'annexe IV résume les travaux présentés et fait la synthèse des connaissances actuelles sur la structure des stocks d'espèces gérées par l'ICCAT. Les débats suscités par les exposés ont porté sur deux domaines particulièrement préoccupants : la collecte des données et la définition de la structure des stocks.

#### Collecte et limitations des données

Les informations sur l'aire de répartition et les déplacements du poisson, fournies tant par les expériences de marquage que par les données sur le taux de capture commercial, souffrent des limitations imposées par la distribution des pêcheries et par le manque de cohérence dans la transmission des données, qui n'a pas lieu de façon régulière. Ceci suscite

donc un grand intérêt pour l'utilisation de marques électroniques (marques archives et *pop-up*) pour mieux appréhender cette distribution et ces déplacements, et éventuellement toute une variété d'autres paramètres de la pêche et du cycle vital. On a noté que la récupération des marques archives dépendait de la distribution de l'effort de pêche, et était donc sujette à nombre des problèmes qui sont déjà liés aux marques conventionnelles; toutefois, l'ample registre d'informations de la marque archive fournit beaucoup de renseignements susceptibles de s'avérer importants pour comprendre ces problèmes. A titre d'exemple, les expériences australiennes de marquage de thon rouge du Sud avec marques archives ont révélé une proportion bien plus importante de poissons se déplaçant vers l'ouest à partir des sites de marquage que ce qu'indiquaient les récupérations de marques conventionnelles, qui mettaient l'accent sur les déplacements vers l'est. Les marques *pop-up* permettraient peut-être de résoudre nombre de ces difficultés, mais les marques archives de type *pop-up* ne seront prêtes à être apposées qu'une fois résolus les problèmes de dimensions et de fixation. Ceci ne signifie pas que les techniques conventionnelles cessent d'être utiles, notamment du fait que, ces dernières années, plusieurs techniques ont été élaborées pour estimer des facteurs variables comme le taux de transmission et pour aborder la question de la variabilité géographique au moment d'estimer le taux de transfert. Par ailleurs, il est possible d'estimer le taux de mortalité de la population et l'abondance au moyen de marques conventionnelles si l'expérience est structurée avec soin. Une ample distribution des marques dans le temps et dans l'espace, et le recours à des expériences indépendantes pour estimer le taux de transmission et de rejet de marques, sont des éléments importants d'une telle structure.

On a avancé que l'on parviendrait à une utilisation optimale des marques électroniques dans le cadre d'expériences structurées dans le but de répondre à des questions précises. Par exemple, les expériences australiennes visaient à estimer le laps de temps passé par un thon rouge du Sud d'une taille donnée en surface, où il peut être détecté à l'occasion de campagnes d'étude, y compris par prospection aérienne.

On a noté qu'il faudrait plus d'informations sur la réaction du poisson à l'environnement, pour pouvoir modéliser l'incidence des changements climatiques sur le poisson et les pêcheries. L'information des marques archives pourrait s'avérer extrêmement utile pour cette modélisation.

A la nouvelle qu'au mois de mars 1996 dix thons rouges avaient été remis à l'eau porteurs de marques archives au large du cap Hatteras, en Caroline du Nord, aux Etats-Unis, et que d'autres marquages avec marques archives étaient envisagés en 1997, des débats ont surgi sur la façon de garantir que le plus grand nombre possible de récupérations soient effectivement signalées. Un groupe de travail a été créé pour coordonner les efforts visant à une prise de conscience accrue de l'industrie de la pêche et du grand public concernant les programmes de marquage, et pour tenter d'accroître le taux de transmission. Ce groupe a tenu sa première réunion pendant le symposium (annexe II).

## Définition du stock

Les postulats formulés par le Comité permanent pour la Recherche et les Statistiques (SCRS) concernant la structure des stocks ont souvent été considérés comme des « hypothèses » sur la structure des stocks, bien qu'ils n'aient pas été formulés en tant qu'hypothèses vérifiables. On a recommandé que les scientifiques du SCRS soient prudents au moment d'utiliser ces termes.

Les méthodes d'identification d'unités distinctes de population ont été abordées. On a noté qu'il faudrait utiliser de nombreux types d'information pour interpréter la structure des stocks, et qu'il faudrait évaluer avec soin la cohérence ou le manque de cohérence des divers jeux de données, notamment en ce qui concerne les données génétiques. On ne peut pas peut-être distinguer ces stocks par les méthodes génétiques, du fait qu'une similarité génétique peut découler de l'échange d'un très petit nombre de poissons en reproduction active à chaque génération. L'utilisation potentielle de l'analyse des micro-éléments de structures osseuses, telles que les otolithes, pour définir les signatures environnementales du milieu natal a été jugée utile pour étudier la structure des stocks de grands migrateurs.

On a mentionné qu'il serait utile que le SCRS dispose d'une définition explicite de ce qu'il convient de dénommer « stock », ainsi que de directives sur la façon de traiter divers types de données étant donné cette définition. Un groupe de travail mis sur pied dans ce but a convenu qu'il serait extrêmement difficile, sinon impossible, d'arriver à une définition du stock généralement admise, et a donc recommandé de définir une unité de gestion pour les besoins du SCRS (annexe III).

Par ailleurs, on a recommandé (annexe III), que le SCRS élabore un processus de prise de décision formel et objectif qui lui servirait au moment de formuler des postulats quant au nombre supposé d'unités de gestion, en tenant compte des types de données disponibles, ce qui permettrait une définition plus cohérente des stocks des diverses espèces. De nombreuses sources, dont les halieutes, les généticiens, les évaluateurs et les gestionnaires, devraient contribuer à l'élaboration d'un tel processus. Le rapport du groupe comprend des suggestions concernant la structure du processus de prise de décision.

## Recommandations

1. Le SCRS devrait traiter les unités de gestion avec plus de cohérence et de rigueur scientifique, et devrait également :
  - être précis au moment de définir les unités de gestion. Il faudrait abandonner le terme « hypothèse » pour décrire les suppositions concernant ces unités, à moins qu'il ne soit utilisé dans le contexte d'une expérience structurée pour l'étudier;
  - adopter une définition de l'unité de gestion qui soit compatible avec celle qui a été formulée par le Groupe de travail sur la définition des stocks (annexe III);
  - élaborer un système formel lui permettant de se prononcer quant au nombre d'unités de gestion qui existent peut-être, afin d'assurer la plus grande cohérence possible entre les

espèces. Le processus de prise de décision élaboré par le Groupe de travail sur la définition des stocks (annexe III) n'est présenté que comme une structure préliminaire qui doit être mise au point.

2. Le SCRS devrait concevoir des expériences visant à étudier divers problèmes concernant la structure des stocks et élaborer les jeux de données nécessaires pour étayer l'incorporation de la structure spatiale aux analyses des populations. Il devrait notamment :
  - élaborer des hypothèses vérifiables quant au nombre d'unités de gestion chez les espèces d'intérêt, et mener des expériences pour tester ces hypothèses;
  - envisager l'emploi de programmes expérimentaux structurés de façon multidimensionnelle, élaborés spécifiquement à ces fins, pour estimer les paramètres du cycle vital et/ou pour tester des hypothèses. Dans le cadre de ces programmes, on pourrait recourir à des marques conventionnelles et électroniques, et mener des expériences séparées pour évaluer différents éléments;
  - poursuivre ses recherches sur les zones apparemment distinctes de reproduction de plusieurs espèces, dont l'albacore, le patudo et le germon, pour déterminer si elles reflètent des unités de reproduction distinctes;
  - mettre sur pied des expériences visant à quantifier le taux de mélange de populations amplement dispersées, afin de mieux tenir compte dans les évaluations de l'impact de la localisation des pêcheries.
3. Le SCRS devrait encourager l'élaboration d'équipement et de méthodes additionnels pour identifier les unités distinctes de reproduction et quantifier le taux de déplacement, et devrait :
  - encourager l'élaboration de marques transmettant l'information à travers de systèmes indépendants de la pêcherie, tels que les satellites, pour réduire l'incidence de la pêche sur les estimations des déplacements et de la distribution;
  - encourager des études plus poussées sur l'analyse des micro-éléments des otolithes, pour tenter de vérifier les hypothèses concernant les unités de reproduction, et peut-être aussi les modes de déplacement.

## POINT 5. LES THONS ET L'ENVIRONNEMENT PHYSIQUE

(voir aussi l'annexe IV)

*Directeur des débats : A. Fonteneau*

Il apparaît clairement, à l'issue des exposés et des discussions, une convergence dans les conclusions quant à la nécessité que le SCRS prenne en considération de façon régulière dans ses analyses de l'état des ressources en thon l'information disponible sur les conditions de l'environnement océanographique, dont l'hétérogénéité de l'environnement, sa variabilité spatio-temporelle et ses tendances. On peut résumer comme suit les principales conclusions et les recommandations.

Si de multiples jeux de données sur l'environnement sont maintenant aisément accessibles, ils sont difficiles à utiliser. En effet, leur gestion et leur analyse restent très délicates et

peuvent demander un gros travail spécialisé, du fait en particulier de la diversité et du grand volume de données qui sont souvent mal validées. Les analyses de l'environnement et de sa relation avec les thons (ressources et pêcheries) nécessitent par conséquent un effort de recherche accru. Cette recherche doit être réalisée en collaboration avec les spécialistes de l'environnement et les spécialistes des méthodes analytiques complexes nécessaires à ces recherches. Un objectif prioritaire de ces analyses serait de mieux comprendre les processus et les relations fonctionnelles entre les thons et l'environnement, ceci aux différentes échelles (du local au global) et en tenant compte de la diversité des écosystèmes océaniques.

Il faut prêter une attention particulière à l'impact potentiel des variations de l'environnement sur le recrutement. En général, la variabilité du recrutement d'une année à l'autre est relativement modérée par rapport à d'autres espèces, mais tout mauvais recrutement dû à une anomalie de l'environnement (par exemple, de type *Le Niño*) peut avoir des conséquences désastreuses si les stocks sont fortement exploités, ce qui est, bien sûr, le cas pour la plupart des stocks de thons de l'Atlantique.

La biogéographie de l'habitat des thons est très différente selon les espèces, et peut-être plus encore selon les âges. On peut étudier cela plus en profondeur en combinant les connaissances sur les écosystèmes, les données des pêcheries, et les connaissances récemment acquises sur l'écophysiologie des thons.

Il apparaît clairement que cette problématique des relations entre les ressources thonières et leur environnement est très voisine dans tous les océans. Une coopération scientifique internationale accrue serait donc souhaitable dans ce domaine, où les bases de données environnementales et les méthodes analytiques sont les mêmes.

### Recommandations

1. Le Secrétariat de l'ICCAT devrait se procurer une base de données intégrée et des logiciels tel que le logiciel GAO présenté par le Dr Marsac (SYMP/045), qui permet un accès simple et rapide aux principales données sur l'environnement atlantique potentiellement intéressantes pour les scientifiques du SCRS en ce qui concerne les thons (par exemple vent, température de surface et de sous-surface, courants, oxygène, productivité, etc.).
2. Il faudrait réaliser des analyses sur les rapports entre la variabilité de l'environnement et du recrutement des thons de l'Atlantique, recherches rendues indispensables par la diminution marquée des principaux stocks reproducteurs de thons de l'Atlantique.
3. Il faudrait mener des recherches visant à déterminer les habitats spatiaux/géographiques de chaque espèce pour que ces habitats et les éventuelles tendances ou changements dans les régimes écologiques puissent être intégrés aux évaluations des stocks.
4. Il faudrait élaborer des modèles d'évaluation des stocks qui tiennent compte de l'environnement et de sa variabilité, dont, par exemple, la stratification de l'habitat selon les facteurs qui déterminent sa sélection par les différentes espèces de thons.

5. Un groupe pluridisciplinaire de spécialistes de l'environnement océanographique et des thonidés de tous les océans (Atlantique, Indien, Pacifique Est et Ouest) devrait être réuni sous peu, afin de faire rapidement progresser les recherches mondiales sur ce thème d'une manière efficace et coordonnée. L'objectif principal reste de concentrer les recherches sur les paramètres de l'environnement les plus importants en ce qui concerne l'évaluation et la gestion des stocks, afin de les intégrer dans les modèles.

### POINT 6. EVALUATION DES STOCKS (voir aussi l'annexe IV)

*Directeur des débats : V.R. Restrepo*

L'évaluation des stocks est l'activité fondamentale du SCRS, et lui permet de donner à la Commission des conseils sur la gestion des stocks. D'autres points de l'ordre du jour ont porté sur les exigences des évaluations des stocks, ainsi que sur les autres éléments qui doivent intégrer les conseils donnés aux gestionnaires, si bien que les travaux présentés pendant cette session portaient sur le processus d'évaluation. Ils comprenaient l'examen des particularités des ressources thonières, telles que la structure complexe des stocks, les amples migrations, les stratégies très variées suivies par les différentes espèces tout au long de leur cycle vital, une distribution inconnue sur trois dimensions, ainsi que la difficulté d'obtenir des estimations de l'abondance indépendantes de la pêche du fait de ces caractéristiques. Les exposés, examinés à l'annexe IV, ont donné lieu à des délibérations prolongées.

De nombreux facteurs ayant trait à l'évaluation des stocks ont été mentionnés, et on a reconnu que l'échange d'informations scientifiques était un élément essentiel. On devrait notamment échanger des informations sur l'expérience acquise par d'autres organismes qui effectuent des recherches et des évaluations sur les populations de thonidés, et même par d'autres entités qui ne travaillent pas forcément sur les thonidés. On a mis l'accent sur la critique scientifique (*peer review*), et sur la participation d'autres experts qui ne travaillent pas régulièrement avec le SCRS, en tant qu'éléments majeurs de ce processus. De même, les scientifiques du SCRS tireraient parti d'une participation à des groupes de travail sur les espèces autres que ceux auxquels ils participent normalement.

Selon les participants, les mesures de l'abondance du stock indépendantes de la pêche, par exemple celles qui peuvent être obtenues par la pêche expérimentale, sont un facteur important pour une plus grande précision des évaluations. D'autres approches scientifiques directes, telles que le marquage traditionnel et avec marques archives, ainsi que l'analyse des micro-éléments, seraient extrêmement utiles dans le cadre d'expériences bien structurées.

On a également constaté qu'il fallait des études plus détaillées sur l'adéquation des diverses méthodes d'évaluation des stocks appliquées aux populations de thonidés, y compris un examen plus critique des données d'entrée et des postulats, implicites et explicites.



Les participants ont insisté sur le fait qu'il serait souhaitable d'avoir des modèles plus explicites dans l'espace pouvant mieux tenir compte de la nature dynamique des stocks et des pêcheries de thonidés. On a suggéré que ces modèles permettraient une plus grande précision au moment de déterminer l'état des stocks, et partant, une plus grande fiabilité des conseils en matière de gestion. On a toutefois constaté qu'il était tout aussi nécessaire d'avoir des données de plus en plus précises et complexes; par exemple, il faudrait de meilleures connaissances quantitatives sur les migrations.

En ce qui concerne les évaluations, on a constaté que leur fréquence devrait dépendre des schémas de gestion mis en place, de la nature des mesures de gestion, de l'état récent des stocks et de la disponibilité de nouvelles données. De toute façon, les années où aucune évaluation n'est menée, il faudrait examiner les prises, le taux de capture et toute autre information pertinente.

### Recommandations

1. Le SCRS devrait encourager les échanges de tout genre d'information scientifique susceptibles de donner de meilleures évaluations des stocks (par exemple, participation de scientifiques d'autres organismes au SCRS et vice-versa, et critique scientifique).
2. Il faut des méthodes scientifiques plus directes pour estimer l'abondance et comprendre la dynamique des populations de thons (par exemple, enquêtes indépendantes de la pêche, pêche expérimentale, marquage expérimental et analyse des micro-éléments des structures osseuses).
3. Il est souhaitable d'avoir des évaluations basées sur des modèles explicites dans l'espace plus complexes, et le SCRS devrait entreprendre l'élaboration de ces derniers, ainsi que la création des bases de données nécessaires.
4. Il faudrait que les groupes de travail sur les différentes espèces utilisent tous de façon régulière des analyses auxiliaires étayant le choix d'un modèle d'évaluation des stocks approprié (par exemple, simulation, validation de modèles).

### POINT 7. PECHE RESPONSABLE (voir aussi l'annexe IV)

*Directeur des débats : J.L. Cort*

Lors de l'élaboration de l'ordre du jour, on avait envisagé que ce point comprenne des débats sur l'approche de précaution et la pêche responsable. Ces deux concepts en sont encore à un stade d'interprétation en termes pratiques, après avoir été adoptés dans le contexte des principes généraux découlant de la Conférence de 1992 des Nations Unies sur l'environnement et le développement, et des diverses initiatives internationales qui s'ensuivent (par exemple, l'Accord des Nations Unies sur les stocks chevauchants et les stocks de poissons grands migrateurs, et le Code de conduite de la FAO pour une pêche responsable). La majeure partie du travail réalisé a porté sur les espèces côtières. Un travail considérable est nécessaire pour formuler des dispositions appropriées pour les thonidés et pour les pêcheries thonières.

Etant donné les caractéristiques des thons, c'était difficile du fait que les stocks se déplacent librement à l'intérieur et à l'extérieur de zones qui relèvent de juridictions différentes, qu'il peuvent être exploités de façon intense dans des secteurs relativement réduits de leur aire de distribution, que les incertitudes quant à leur état actuel sont nombreuses, qu'ils ont de toute évidence un impact important sur la dynamique de l'écosystème, qu'ils attirent un effort de pêche intense du fait de leur valeur marchande, et qu'ils ne se prêtent pas à l'élaboration d'indices de l'abondance indépendants de la pêche. Par ailleurs, les statistiques de pêche peuvent s'avérer inadéquates, en particulier en ce qui concerne les rejets d'autres thons comme d'autres espèces, et les pêcheries elles-mêmes sont sujettes à un fort degré d'avancement technologique que l'on ne peut normalement pas mesurer en fonction de son incidence sur l'effort de pêche effectif. Ces inquiétudes ne sont pas simplement théoriques; elles sont réelles. Un exemple en est l'utilisation d'objets flottants artificiels dans l'Atlantique tropical oriental pour attirer et concentrer les bancs de thonidés. La composition et la structure de taille des prises, ainsi que le taux de capture, les saisons et les secteurs, se sont tous modifiés, si bien que presque toutes les données d'entrée actuelles des évaluations ne coïncident plus avec les séries antérieures de données. En outre, il existe de nombreuses incertitudes concernant l'impact éventuel sur l'écosystème du changement de la taille du poisson exploité et de la capture accidentelle d'autres espèces.

L'introduction à la session a récapitulé l'évolution des concepts d'approche de précaution et de pêche responsable, mais seulement deux des exposés ont porté sur l'approche de précaution. Les autres ont traité des questions touchant les prises accessoires proprement dites, tout en couvrant un large éventail de ces questions : petits cétacés, tortues, requins, autres espèces de thons et écosystèmes. Trois exposés ont abordé ces questions dans le contexte des exigences d'une pêche responsable. L'annexe IV présente plus de détails.

Les débats ont porté sur les prises accessoires; les problèmes de gestion liés à la pêche responsable ont été ajoutés au point 9 de l'ordre du jour.

On a conclu en général que les prises accessoires effectuées par les pêcheries thonières constituent un problème important que l'ICCAT devrait étudier plus activement afin de déterminer les priorités quant aux projets futurs. Il faut noter à cet égard que, depuis deux ans, le SCRS dispose d'un organe (le Sous-comité des prises accessoires) qui s'occupe de la prise accidentelle de requins.

On a convenu que l'embarquement d'observateurs à bord de bateaux de pêche était la façon la plus efficace d'obtenir des informations sur les prises accessoires, rejets compris, d'espèces qui relèvent de la compétence de l'ICCAT, informations qui sont nécessaires pour une bonne évaluation et une bonne gestion, y compris la prise de décisions sur les façons de réduire ces prises accessoires. Il faudrait aussi obtenir de telles informations des pêcheries qui visent d'autres espèces, dont d'autres espèces de thonidés.

On a mentionné que le programme d'observateurs à bord de senneurs thoniers dans le Pacifique Est pourrait servir de modèle pour les pêcheries de l'Atlantique. On a toutefois reconnu que le projet du Pacifique avait été mis en place pour suivre la capture accidentelle de dauphins, tandis que dans l'Atlantique la pêche à la senne n'est pas associée aux dauphins.

Une autre différence entre le cas du Pacifique et celui de l'Atlantique est que l'ICCAT ne dispose pas des moyens, financiers ou logistiques, lui permettant de mettre en place un programme d'observateurs. Les parties contractantes à l'ICCAT devront résoudre ce problème en recourant à leurs propres moyens financiers, ou à d'autres sources, peut-être par le biais de projets de recherche conjoints.

### Recommandations

Les recommandations suivantes concernent les prises accessoires et la pêche responsable.

1. Il faudrait poursuivre ou mettre en route des programmes de collecte de statistiques sur les prises accessoires, par des observateurs à bord des thoniers, pour toutes les pêcheries, y compris celles qui utilisent des sennes, des filets dérivants et des chaluts pélagiques.
2. Des observateurs devraient suivre les captures d'espèces réglementées par l'ICCAT qui sont prises de façon accidentelle par des pêcheries qui visent d'autres espèces.
3. Il faudrait recourir à des observateurs pour améliorer les connaissances sur les interactions entre les différentes méthodes de pêche. Les données devraient être recueillies là où ces méthodes coïncident.
4. Il faudrait autant que possible prendre des mesures pour réduire la mortalité par pêche des espèces capturées accessoirement.
5. Les pays membres devraient mener et promouvoir des recherches pour traiter de questions telles que la réaction de l'écosystème à la pêche, l'impact des pêcheries sur l'habitat et le sort des rejets.
6. Les activités accrues de suivi des prises accessoires ne doivent pas détourner l'attention du suivi des pêcheries qui visent les espèces réglementées par l'ICCAT, telles que la pêche de petits albacores et patudos capturés en association avec des objets flottants.

### POINT 8. FACTEURS SOCIAUX ET ÉCONOMIQUES AFFECTANT LA PÊCHE THONIERE

(voir aussi l'Annexe IV)

*Directrice des débats : R. Lent*

Les recommandations de l'ICCAT pour la gestion des thonidés, de l'espadon, des makaires et d'autres espèces voisines des thonidés sont formulées aux réunions de la Commission d'après les conseils scientifiques que celle-ci reçoit du SCRS. Il est généralement admis lorsque les membres de la Commission prennent des décisions, ils évaluent d'autres facteurs, tels que les aspects économiques et sociaux, ainsi que la possibilité d'une mise en place rapide des mesures envisagées

et de leur respect par l'industrie de la pêche. Il n'y a toute fois aucun mécanisme permettant de donner des conseils à la Commission sur ce sujet, et des débats de plus en plus nombreux ont surgi sur la façon de stimuler la recherche sur les aspects économiques et institutionnels, et d'en présenter les conclusions à l'ICCAT.

Une façon d'aborder les aspects économiques, en particulier, serait de les associer à la formulation des conseils biologiques sur l'état des stocks. En fait, nombre des incertitudes dans les données disponibles pour le processus d'évaluation des stocks sont d'ordre économique. Un exemple clair de l'influence de l'économie est le fait que les pêcheurs ne cessent de tenter d'accroître l'efficacité de leur exploitation, ce qui a une incidence sur l'intégrité des séries temporelles de données de prise par unité d'effort. Cette incidence est rendue plus complexe par la modification des préférences du marché, et partant, la modification de la stratégie de pêche.

Le directeur des débats a ouvert la session en faisant remarquer que les facteurs socio-économiques constituent les principales forces motrices de la production, du traitement et du commerce, mais qu'ils n'étaient pas explicitement considérés par l'ICCAT au moment de formuler des mesures de gestion. Les sept exposés présentés ont examiné ces facteurs sous plusieurs angles et/ou présenté des études de cas (annexe IV), et ont suscité des délibérations qui ont permis de tirer des conclusions intéressantes.

Quelques participants ont fait allusion aux diverses influences exogènes sur les forces motrices de l'économie, par exemple le rôle de la planification politique sur la production (y compris les droits d'accès) et le commerce du thon. Les socio-économistes, comme les halieutes, doivent rechercher un équilibre délicat entre l'utilisation de modèles simples et élégants exigeant peu de données, et l'élaboration de modèles complexes à données multiples pour avoir une image réaliste. Les données socio-économiques constituent souvent la « contrainte obligatoire » dans la structure des modèles et dans leur application empirique du fait que la collecte cohérente et régulière de ce genre de données a beaucoup de retard par rapport à la collecte de données biologiques. Des débats ont également porté sur les diverses stratégies adoptées par les pays ouest-africains pour développer leurs pêcheries thonières, ainsi que sur les avantages et inconvénients de la vente des droits d'accès.

Quant au rôle des économistes au sein de l'ICCAT, et plus précisément au sein du SCRS, des délibérations prolongées ont eu lieu pour déterminer comment et dans quel cadre les économistes pourraient participer aux recherches du SCRS. On a noté qu'au sein de la Communauté européenne, les recommandations concernant le total des prises admissibles (TAC) sont orchestrées par un comité qui comprend maintenant des économistes, bien que le rôle de ces derniers soit relativement mineur à l'heure actuelle. On a toutefois convenu que les économistes devraient intervenir dès les premiers stades de l'évaluation des stocks, notamment dans le but d'examiner le taux de capture et les profits relatifs des différentes pêcheries.

## Recommandations

Les recommandations qui ont surgi du débat général étaient :

1. L'ICCAT devrait inclure dans sa base de données (et mettre à la disposition du SCRS) des données économiques historiques, en particulier des séries de prix (cf. FAO et autres sources).
2. Les chercheurs devraient élaborer des indices de la performance économique, par flottille, pour tenter de fournir aux halieutes des indicateurs sur les forces motrices des tendances de la pêche.
3. Il faudrait effectuer des analyses sur les coûts et avantages de la pêche responsable.
4. Le SCRS devrait formuler des recommandations basées sur les analyses mentionnées au point 3 pour mettre en place des mesures visant à promouvoir la pêche responsable.
5. L'ICCAT et le SCRS devraient envisager de créer un organe approprié au sein de celui-ci pour la recherche sur les questions socio-économiques, afin de recueillir des données pour les évaluations des stocks, et pour mener des analyses servant à l'évaluation des effets socio-économiques de diverses mesures de gestion.

### POINT 9. CONSEILS EN MATIÈRE DE GESTION (voir aussi l'annexe IV)

*Directeurs des débats : P. Pallarés et Z. Suzuki*

Les débats ont surtout porté sur les objectifs de gestion, la communication entre les secteurs concernés (scientifiques, administrateurs, pêcheurs), les mesures de gestion proprement dites et le suivi du respect des règlements.

Un consensus général s'est dégagé sur la nécessité de renforcer et d'étendre la définition des objectifs de gestion à court terme et à long terme, en particulier en ce qui concerne la conservation de l'environnement et la prise en considération de facteurs autres que les aspects biologiques, tels que les facteurs économiques et sociaux. Un débat approfondi a porté sur le mécanisme qui permettrait de tenir compte de l'impact économique dans les évaluations des stocks, notamment pour déterminer si cette information devrait être intégrée au début du processus d'évaluation ou plus tard, au moment de formuler des recommandations sur la gestion. Quant au renforcement de la gestion, un élément biologique important serait la définition de points de référence et l'application de l'approche de précaution en tenant compte des caractéristiques des stocks de thons.

On a établi que la communication devait être considérablement améliorée, que ce soit entre l'industrie de la pêche et les scientifiques, l'industrie et les gestionnaires, ou les scientifiques et les gestionnaires. Il est évident que les scientifiques doivent comprendre les besoins et les points de vue de l'industrie comme des administrateurs, et doivent savoir exposer leurs conclusions de façon plus efficace.

## Recommandations

Un grand nombre de recommandations ont été formulées au cours des délibérations.

1. En ce qui concerne la gestion et les conseils scientifiques ayant trait à la conservation de la ressource :
  - Les objectifs devraient être basés sur des échelles spatio-temporelles qui conviennent aux évaluations.
  - Il faudrait élaborer des mesures et des stratégies de gestion à long terme.
  - Les paramètres de référence retenus devraient permettre de reconnaître une éventuelle surpêche de la croissance, et surtout une surpêche du recrutement.
  - La production maximale équilibrée (PME) ne devrait jamais être le seul paramètre de référence.
  - L'analyse des options devrait tenir compte des données existantes, et les modèles utilisés dans les analyses devraient être choisis de façon à obtenir des résultats présentant le moins d'incertitude possible.
  - Les analyses du risque permettent d'entrevoir où peuvent mener diverses mesures de gestion, et signalent les éventuelles situations restrictives. Ce type d'analyse est donc essentiel pour tous les stocks évalués par le SCRS.
  - La planification dépendra du degré d'exploitation du stock. Pour les stocks surexploités, il faudra élaborer des méthodes pour atteindre des objectifs à court terme qu'on puisse intégrer aux stratégies à long terme.
2. En ce qui concerne la gestion et les conseils scientifiques ayant trait à l'écosystème :
  - Il faudrait mettre en route un processus de gestion qui tienne compte de façon plus exhaustive de l'impact de la pêche sur l'écosystème et sur ses éléments.
  - Lorsqu'il s'agit de questions touchant l'écosystème, on conseille une planification par étapes indiquant les objectifs à atteindre à court terme, car ceci devrait stimuler la collaboration.
  - L'adoption d'une approche concernant l'écosystème exigera la collecte de beaucoup de données et un travail considérable auprès des administrateurs et du secteur de la pêche pour qu'ils soient conscients des complications qui accompagnent cette approche. Les programmes d'observateurs à bord sont jugés être le moyen le plus approprié pour recueillir ce genre de données.
  - Au sein du SCRS, le Sous-comité de l'environnement pourrait fournir un cadre adéquat pour analyser et discuter l'impact de la pêche sur le milieu, mais il faudrait réviser le mandat actuel du Sous-comité.
  - On pourrait créer des groupes de travail spéciaux, ouverts à différents secteurs (halieutes, écologistes, économistes, etc.), pour traiter de problèmes précis.
  - Il faut clarifier la définition de l'approche de précaution dans le cas des thons, et établir des critères pour son éventuelle application à des stocks en fonction des caractéristiques de ces derniers. Étant donné qu'il s'agit d'une question complexe qui touche les pêcheries thonières d'autres océans, ce travail devrait être réalisé à

l'échelle mondiale par un groupe de spécialistes des thonidés.

3. En ce qui concerne le développement de gestion et de conseils scientifiques :

- Il faut tenir compte de l'aspect économique au moment d'élaborer des objectifs et des mesures de gestion.
- Dans le cadre du SCRS, les groupes d'évaluation devraient être constitués exclusivement de scientifiques de pays ayant des pêcheries de thonidés et/ou d'espèces voisines dans la zone de la Convention, sans intervention de l'industrie à ce niveau.
- À un certain stade du processus entre les groupes d'évaluation et la Commission, soit en séance plénière du SCRS, soit dans toute autre structure intermédiaire créée à cet effet, on devrait tenir compte des résultats d'analyses et des informations fournis par d'autres secteurs (économique, environnemental, etc.) et ayant trait à la gestion.

4. En ce qui concerne la communication entre les secteurs concernés :

- Il est essentiel d'avoir une communication plus intense entre les secteurs impliqués dans la gestion des pêcheries.
- a communication entre les secteurs sera plus efficace si elle est assurée au niveau national.
- On devrait mettre sur pied, de façon ponctuelle, des groupes mixtes composés de scientifiques, de gestionnaires et de représentants de l'industrie de la pêche pour traiter de problèmes tels que la définition de mesures de gestion et l'élaboration de procédures pour assurer leur application.
- La Commission devrait donner au SCRS des indications claires sur le type de conseils requis.
- À son tour, le SCRS devrait renseigner la Commission sur le type d'information qu'il est en mesure de fournir en ce qui concerne l'état et la gestion des stocks.

5. En ce qui concerne l'application des mesures de gestion et la vérification de leur respect :

- Il faut appliquer les mesures de gestion tout en tenant compte du fait que certaines situations peuvent présenter des problèmes techniques (p. ex. prises plurispécifiques) susceptibles d'entraver l'efficacité de ces mesures.
- Dans la gestion, il faut contrôler et tenir compte des prises de flottilles de pays qui ne sont pas membres. Les propositions adoptées par la Commission pour contrôler le respect des mesures de gestion des stocks de thon rouge (observation de bateaux, exigence du Document statistique de l'ICCAT pour tout thon rouge importé par les parties contractantes, etc.) peuvent servir d'exemples de méthodes pour régler ce type de problème.

#### **POINT 10. INFORMATION SUR LA BIOLOGIE DES THONS**

(voir aussi l'annexe IV)

*Directeur des débats : Z. Suzuki*

Au moment de dresser l'ordre du jour, on a constaté que nombre des présentations aborderaient des aspects de

plusieurs points de l'ordre du jour. On a également reconnu que certains exposés ne seraient pas appropriés dans l'optique de points antérieurs de l'ordre du jour, mais qu'ils allaient apporter une information précieuse sur la biologie générale des thons, accroissant ainsi les connaissances sur ces espèces et leur environnement. Ce point de l'ordre du jour comprend donc toute une gamme d'exposés (annexe IV), nombre d'entre eux traitant du comportement trophique et de concentration du thon rouge, de sa taille et de sa croissance, de la composition des prises, et des pêcheries.

De nombreux thèmes de délibération qui auraient été soulevés dans le cadre de ces exposés avaient déjà été étudiés dans le cadre de rubriques antérieures, mais l'élément vraiment nouveau concernait le rétablissement éventuel des stocks de thon rouge au moyen d'un stock reproducteur en captivité et de l'élevage des juvéniles jusqu'à une taille donnée avant de les libérer. Des inquiétudes ont été exprimées concernant les tentatives de renforcement des stocks de thons, car ceci pourrait avoir une incidence génétique peu souhaitable sur les ressources sauvages.

#### **Recommandation**

- Pour ce qui est du projet exposé, on a noté qu'il faudrait adopter une approche de précaution en prêtant l'attention nécessaire aux récents accords internationaux à cet égard, tels que la Convention sur la biodiversité, le Code de conduite de la FAO, et les protocoles sur l'introduction et le transfert des organismes marins.

#### **POINT 11. DEBAT GENERAL ET CONCLUSIONS**

Après la présentation par les directeurs des débats des résumés des point 3 à 10 de l'ordre du jour, le débat général final a été ouvert par le D<sup>r</sup> Fonteneau.

Le D<sup>r</sup> Fonteneau a illustré de façon schématique le processus d'origine du SCRS, en montrant son évolution linéaire, de statistiques de pêche à l'évaluation des stocks, puis à la formulation de recommandations sur la gestion et aux décisions de la Commission sur la gestion. Il a signalé que ce processus a un certain nombre d'inconvénients, dont la nécessité d'examiner la distribution spatiale des données, les incertitudes et la variabilité des diagnostics et les limitations associées au fait qu'on ne demande que des conseils tactiques (et non des conseils stratégiques ou à long terme).

Un deuxième modèle, plus complexe, a été présenté (fig. 1) et a servi de synthèse finale du symposium sur le thon et de la structure que les participants envisagent pour le SCRS et la Commission. Il s'agit d'un modèle complexe qui comprend, outre les données sur la pêche, un certain nombre de données (écologiques, environnementales, économiques, et indépendantes de la pêche), ainsi qu'une analyse plus sophistiquée à envisager par le SCRS au-delà de l'évaluation analytique des stocks (dont l'analyse des risques écologiques, des relations thons/climat et des facteurs économiques). Il faut disposer de données statistiques plus solides pour ces modèles d'évaluation plus complexes. Ce qui découle de l'intégration de ces analyses ce sont des conseils scientifiques à la fois tactiques et stratégiques, qui doivent tenir compte de l'approche

de précaution, et qui devraient être présentés à la Commission et aux pêcheurs. On a proposé d'alterner les sessions d'évaluation avec des symposiums, de façon à obtenir des conseils tactiques comme stratégiques, en particulier parce qu'il a été admis qu'il fallait des évaluations moins fréquentes mais plus flexibles. Ceci encouragerait la Commission à planifier à long terme. Le processus de la Commission dans le cadre de ce modèle est également plus complexe, et comprend la nécessité d'une pêche responsable et la participation de l'industrie et du public, ainsi que la communication de l'information au SCRS. Ce modèle tient également compte de l'incidence des facteurs environnementaux et économiques sur les activités de pêche.

Bien que le SCRS ait déjà commencé à fonctionner à ce niveau plus sophistiqué, on a constaté qu'un financement substantiel (probablement supérieur au montant des contributions nationales) était nécessaire pour mettre en œuvre le modèle dans son entier, ainsi qu'un personnel plus nombreux au Secrétariat pour coordonner les bases de données et les évaluations. Etant donnés les contraintes fiscales actuelles, le SCRS doit établir des priorités en matière de recherche et évaluer si, et comment, il faudrait incorporer des facteurs tels que les prises accessoires, l'environnement et les facteurs socio-économiques. Par ailleurs, il faut assurer une approche cohérente pour toutes les espèces, tant dans les analyses que dans la façon dont on se sert de celles-ci pour formuler des conseils.

### Recommandations

Trois recommandations ont été formulées pour étendre la structure générale du travail du SCRS au sein de l'ICCAT en vue d'une perspective plus globale :

1. L'ICCAT devrait mettre en place une page Wb sur les thonidés, peut-être conjointement avec d'autres commissions thonnières.
2. On a proposé une réunion pour élucider la définition et la mise en œuvre de l'approche de précaution, telle qu'elle s'applique aux thons. Cette réunion devrait avoir lieu fin 1997 ou début 1998. La participation devrait dépasser le cadre de l'ICCAT pour qu'on puisse réunir un groupe d'experts en thons à l'échelle mondiale.
3. Vers l'an 2000, on devrait tenir un symposium sur le thon à l'échelle mondiale. On a suggéré la possibilité d'associer cette réunion au congrès INFOFISH sur le commerce du thon.

### POINT 12. CLOTURE

Avant la clôture du symposium sur le thon organisé par l'ICCAT en 1996, plusieurs autres questions ont été soulevées, et des décisions ont été prises sur la façon de donner

suite au travail du symposium, en ce qui concerne la mise au point du texte du rapport proprement dit, les normes de rédaction à suivre, la publication des résultats et des travaux remis, etc. Des délibérations prolongées s'ensuivirent sur les normes de rédaction, et il a été décidé que tous les travaux remis seraient lus par au moins deux personnes de l'extérieur. A cet effet, les auteurs des travaux ont été priés de remettre au Secrétariat de l'ICCAT, d'ici le 30 septembre 1996, la version définitive de leurs documents, sur support papier et sur support informatique, et en y joignant tous les tableaux, graphiques, etc. On a mentionné que les membres du Comité d'orientation du symposium et les directeurs des débats constitueraient le « Comité de rédaction », qui veillerait à la publication finale des résultats du symposium.

On a également décidé que le rapport du symposium, ainsi que les travaux retenus, seraient publiés sous un format relié. Sur ce, on a proposé de dédier la publication formelle du symposium au D<sup>f</sup> Miyake, secrétaire exécutif adjoint de l'ICCAT, en reconnaissance de son travail dans le cadre de la recherche thonnière de l'ICCAT et de son expérience de plus d'un quart de siècle dans le domaine scientifique. Cette proposition a été appuyée par tous les participants. Ces derniers ont aussi tenu à reconnaître le temps consacré par le D<sup>f</sup> Miyake au succès du symposium, un important jalon de l'histoire de l'ICCAT.

Au moment de la clôture, le D<sup>f</sup> Fonteneau, président du symposium, le D<sup>f</sup> Suzuki, président du SCRS de l'ICCAT, et le D<sup>f</sup> Miyake, ce dernier en tant que secrétaire du symposium et secrétaire exécutif adjoint de l'ICCAT, ont tenu à remercier le Gouvernement régional autonome des Açores, et en particulier le D<sup>f</sup> A. Ribeiro Lima, d'avoir bien voulu accueillir le symposium à Ponta Delgada, qui s'est avérée être le lieu de réunion idoine pour tenir les délibérations aussi intéressantes qu'informatives qui s'y sont déroulées. Le Gouvernement régional et l'Office du tourisme ont été remerciés de leur aimable accueil. Des remerciements ont aussi été adressés au personnel du D<sup>f</sup> Lima et au personnel du Secrétariat pour leur travail, avant et durant le symposium, ainsi qu'à l'équipe d'interprètes. La Commission des Communautés européennes, une fois de plus, a été remerciée de son aide financière, sans laquelle il aurait été impossible de tenir le symposium. Les remerciements ont aussi inclus les directeurs des débats, les conférenciers et intervenants, et tous les autres participants, pour leur contribution au succès du symposium.

La D<sup>f</sup> Conceição Saldanha Lourenço, directrice régionale des Pêcheries des Açores, qui a clôturé les débats du symposium, a tenu à féliciter les directeurs des débats et les participants de leur excellent travail et de l'intérêt de leurs délibérations pendant les neuf jours du symposium. Elle a également félicité les participants du succès du symposium.

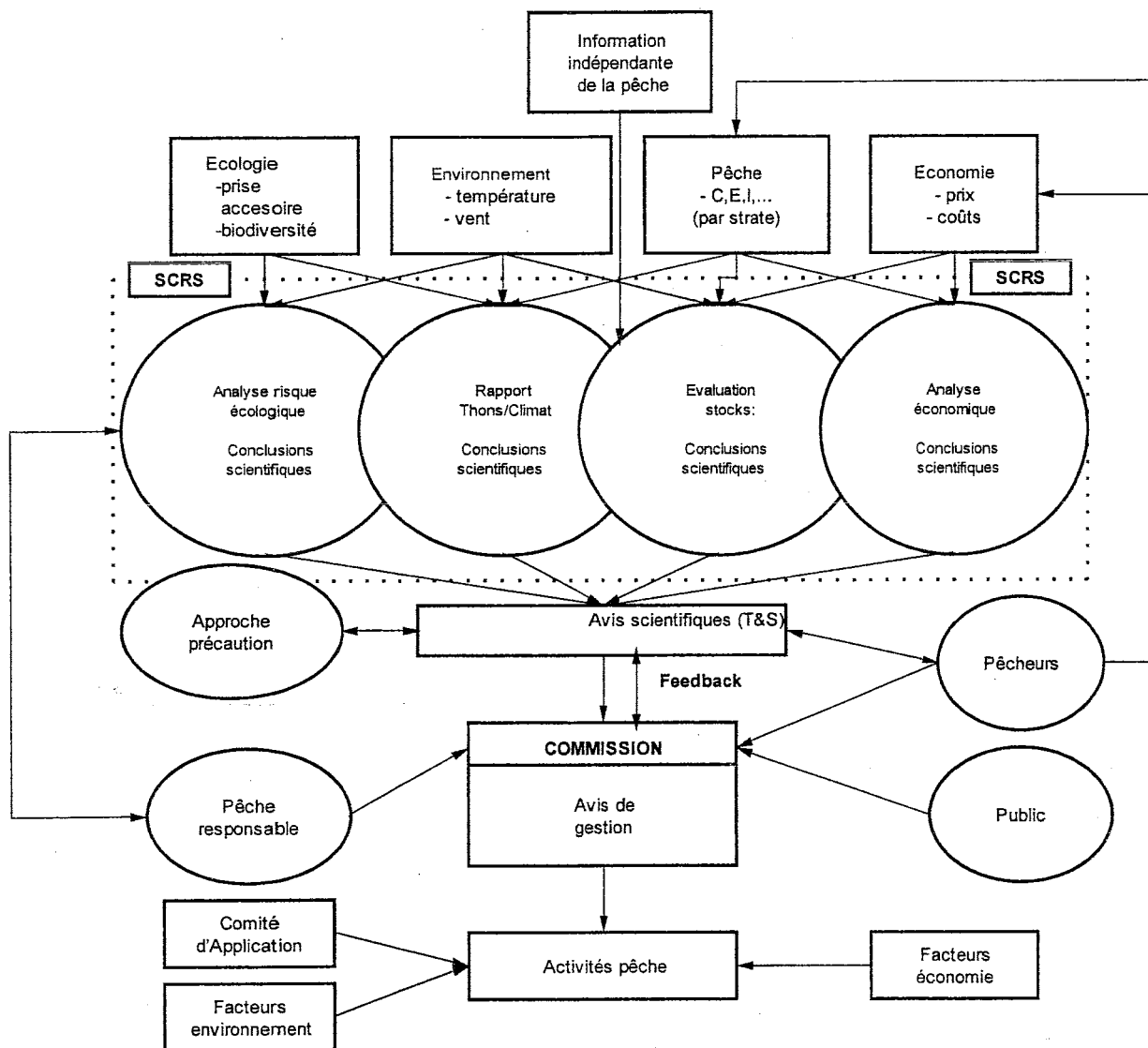


Figure 1. Le SCRS pour le 21<sup>me</sup> siècle.

**SYMPOSIUM SUR LE THON ORGANISE PAR L'ICCAT**

*(Ponta Delgada, São Miguel, Açores, 10-18 juin 1996)*

**ORDRE DU JOUR**

1. Ouverture du symposium
2. Questions de procédure
3. Examen de l'évolution de la recherche thonière
4. Structure et mélange des stocks
5. Les thons et l'environnement physique
6. Evaluation des stocks
7. Pêche responsable
8. Facteurs sociaux et économiques affectant la pêche thonière
9. Conseils en matière de gestion
10. Information sur la biologie des thons
11. Débat général et conclusions
12. Clôture

## RAPPORT DU GROUPE DE TRAVAIL SUR LA RECUPERATION DES MARQUES

Suite aux délibérations qui se sont déroulées dans le cadre du point 4 de l'ordre du jour (structure des stocks), une réunion a été tenue le mardi 12 juin dans la soirée, dans le but de formuler des propositions concernant un programme, à l'échelle de l'Atlantique entier, de récupération de marques apposées sur des espèces de grands migrateurs. Le D<sup>F</sup> E.D. Prince, qui dirigeait les débats, a rappelé que le document présenté par le D<sup>F</sup> B. Block décrivait une étude pilote récente menée en collaboration aux Etats-Unis par la Stanford University et le National Marine Fisheries Service (NMFS) au large de Hatteras, en Caroline du Nord, au mois de mars 1996. Cette étude avait permis d'apposer des marques archives sur 10 thons rouges de taille moyenne et géant. Vu le succès de cette expérience, il est maintenant prévu d'étendre cette étude pilote pour apposer jusqu'à 200 marques archives sur des thons rouges matures dans l'Atlantique Ouest au mois de mars 1997.

Le groupe de travail a décidé que, pour tirer le plus grand parti possible des retours de marques archives, qui sont très onéreuses, il faudrait mettre sur pied sous les auspices de l'ICCAT un programme dynamique de récupération de marques archives dans l'ensemble de l'Atlantique. La mise en place de ce programme est particulièrement importante pour des espèces, comme le thon rouge, qui peuvent être recapturées sur une aire étendue englobant plusieurs pays et engins. Le groupe a jugé que ce programme pourrait logiquement être exécuté dans le cadre du programme d'Année thon rouge (BYP). Par ailleurs, il a estimé que les correspondants de l'ICCAT déjà désignés pour le marquage pourraient assurer à l'échelle locale l'intensification nécessaire du programme de récupération.

Le groupe a également abordé la question du bien-fondé de mener des programmes avec marques archives, en tant que complément à la composante ouest-atlantique du plan BYP, en particulier en ce qui concerne l'immigration en provenance de l'Atlantique Est. Le groupe a convenu que l'emploi de marques archives dans l'Atlantique fournirait un outil

important pour résoudre les incertitudes scientifiques sur la structure du stock de thon rouge, et que la meilleure façon de le faire serait peut-être dans le cadre du BYP. Le groupe estimait que l'administration de ce programme par l'ICCAT pourrait accroître les chances des parties contractantes de l'ICCAT d'obtenir un financement pour la pose de marques archives dans l'Atlantique Est.

### Recommandations

Le Groupe de travail a formulé plusieurs recommandations précises :

1. Le Secrétariat de l'ICCAT devrait examiner les plans et vérifier les progrès à la réunion d'octobre 1996 du SCRS.
2. Les coordinateurs du programme de récupération devraient être le D<sup>F</sup> Eric D. Prince (Etats-Unis), dans l'Atlantique Ouest, et le D<sup>F</sup> José Luis Cort (Espagne), dans l'Atlantique Est.
3. Les coordinateurs du programme devraient rédiger une lettre et préparer un avis de récompense pour diffusion aux correspondants de marquage. La lettre décrirait les objectifs du programme, demanderait aux correspondants de préciser les principaux lieux de débarquements (dans leur secteur) où un nombre significatif de thons rouges géants et de taille moyenne sont débarqués, et solliciterait leurs commentaires sur la façon d'adapter le projet d'avis de récompense aux différents endroits. Les pays qui ne sont pas membres de l'ICCAT mais qui sont susceptibles d'être concernés par ce programme seront contactés par les coordinateurs respectifs dans l'Atlantique Est et l'Atlantique Ouest.
4. Ce programme et ses objectifs devraient être exposés à l'occasion de la réunion commune du Conseil général des pêches pour la Méditerranée et de l'ICCAT au mois de septembre 1996, en profitant de la présence de nombreux scientifiques de pays méditerranéens.
5. Les coordinateurs du programme devraient réunir, avec l'aide du Secrétariat de l'ICCAT, les résultats de leurs enquêtes, sous forme de document de travail, pour les présenter à la réunion de 1996 du SCRS.



## ANNEXE III

## RAPPORT DU GROUPE DE TRAVAIL SUR LA DEFINITION DES STOCKS

**Introduction**

On a tenté à maintes reprises de définir ce qui constitue un « stock » dans le contexte des pêcheries pélagiques. On considère en général qu'il est impossible d'arriver à une définition universellement admise à cet égard. Les halieutes ont de la difficulté à atteindre un consensus sur le concept, sa définition et le processus d'identification des stocks. Il a été constaté qu'il est absolument nécessaire, pour évaluer les stocks, de définir ce qui constitue une unité de gestion dans la pêche, et que le SCRS doit disposer d'une méthode objective pour évaluer ces unités de gestion. Le groupe de travail a débattu ces deux sujets et a essayé de les définir.

**Définition provisoire de l'unité de gestion**

Une unité de gestion est un groupe de poissons dont on sait, ou dont on suppose, qu'il est suffisamment isolé pour pouvoir être géré indépendamment d'autres groupes de la même espèce, et qui ne peut pas être géré de façon efficace à une plus petite échelle. C'est-à-dire que le poisson au sein d'une unité de gestion ne sera pas affecté de façon sensible par les actions de gestion et/ou la pêche portant sur d'autres unités de gestion de la même espèce.

De façon idéale, une unité de gestion serait une unité isolée de reproduction (c'est-à-dire un stock homogène du point de vue génétique)<sup>1</sup>. Toutefois, étant donné que les données sont souvent absentes ou ambiguës, il faut reconnaître qu'une unité de gestion peut comprendre un nombre inconnu d'unités de reproduction. Par ailleurs, même lorsque l'on constate qu'il existe plusieurs unités de reproduction, il peut s'avérer nécessaire de définir ces dernières comme constituant une seule unité de gestion, du fait de contraintes géographiques ou d'un pourcentage inconnu de mélange.

**Elaboration d'un processus de prise de décision pour évaluer et créer des unités de gestion**

Ayant constaté que l'évaluation de ce qui constitue une unité de gestion chez chaque espèce impliquera la synthèse de données dont la quantité et la qualité varient, et que les données disponibles varient avec le temps, il est recommandé que le SCRS élabore un processus formel et objectif de prise de décision utilisant des démarches clairement définies pour créer et modifier la définition des unités de gestion pour les thonidés et istiophoridés de l'Atlantique. Le processus de prise de décision demandera un apport des biologistes, des

généticiens, des experts en évaluation et des gestionnaires, ainsi que l'élaboration de critères de base. La structure du processus de prise de décision et ses critères pourraient être les suivants.

Ce processus de prise de décision devrait admettre et prendre en considération une hiérarchie de « réalités » concernant l'unité de gestion, de situations où il existe des preuves non équivoques de l'existence de populations reproductrices distinctes du point de vue génétique à d'autres où un continuum spatial de la reproduction s'est avéré stable dans le temps. Par exemple, s'il existe des preuves d'une différenciation génétique qui coïncide avec un isolement géographique, la décision de considérer chaque groupe de poissons comme constituant une unité distincte de gestion devient obligatoire. Si les preuves génétiques sont équivoques mais les autres marqueurs biologiques suggèrent un fractionnement significatif entre groupes de poisson, la décision de traiter les groupes comme des unités distinctes devient aussi obligatoire.

Lorsque l'on ne dispose pas de preuves substantielles d'un isolement de la reproduction, on peut utiliser des preuves/données sur l'origine géographique des recrues pour considérer la structure régionale dans les populations ou les pêcheries, ou dans les deux. D'autres facteurs à considérer sont les données de marquage, la prise par unité d'effort (PUE) par âge, la distribution des prises, la chimie des otolithes, la morphométrie, les parasites, etc.

Dans les cas où il y a isolement de la reproduction, comme dans ceux où l'on peut démontrer la structure dans des groupes non différenciés du point de vue génétique, le processus de prise de décision devrait tenir compte du fait qu'il est essentiel pour les évaluations de disposer d'estimations précises du niveau de mélange, le cas échéant, entre les groupes de géniteurs dans la prise. Même lorsque les unités de gestion sont isolées du point de vue de la reproduction, il convient de noter que les données génétiques ne fournissent peut-être pas d'estimations aussi précises du mélange que celles qu'il faut pour évaluer la pêche (par exemple, il sera en général difficile de faire la distinction entre 50 et 5000 migrants par génération). Il faudra donc recourir à d'autres techniques pour obtenir ces données.

Le processus devrait aussi tenir compte objectivement du degré de certitude de toute preuve biologique ou statistique quant à l'étendue de la structure, ou au manque de structure, au sein de la population; par exemple, on devrait toujours accorder la priorité à une étude sur plusieurs années basée sur

1 Une population ou un groupe de populations dont les processus démographique et de dynamique des populations sont largement indépendants de ceux d'autres groupes. Toute population qui est isolée de façon significative du point de vue de la reproduction constitue un stock. Par ailleurs, les populations qui sont liées par la migration, mais à un niveau trop faible pour affecter de façon sensible les paramètres concernant la démographie/dynamique des populations, seraient considérées comme des stocks.

une technique réputée et portant sur d'amples échantillons dont les données sont analysées de façon rigoureuse, plutôt qu'aux données provenant d'études pilotes. Il est essentiel que les nouvelles données et les nouvelles méthodes soient soumises à un examen par des experts en la matière avant qu'on s'en serve dans le processus de prise de décision.

Suite à l'adoption de l'Accord de 1995 des Nations Unies sur la conservation et la gestion des stocks chevauchants et des stocks de poissons grands migrateurs, il sera nécessaire que tout processus de prise de décision adhère aux principes de base de l'approche de précaution appliquée à la gestion des pêcheries. Cette approche peut impliquer, au moment de prendre des décisions au sujet de la structure en unités de gestion, une évaluation des risques biologiques associés à

d'autres interprétations.

#### **Recommandations**

Il est proposé que le SCRS :

1. Adopte la définition provisoire de l'unité de gestion qui est formulée ci-dessus;
2. Elabore et adopte un processus formel de prise de décision basé sur des directives clairement définies concernant l'évaluation et la création d'unités de gestion;
3. S'assure que les résumés qu'il produit sur les espèces comprennent tous la définition de l'unité de gestion sous étude, en signalant explicitement toutes les unités de reproduction que l'unité comprend.

## ANNEXE IV

**RAPPORT DETAILLE  
POINT 3 DE L'ORDRE DU JOUR**

*Examen de l'évolution de la recherche thonière*

*(Directeur des débats : D<sup>f</sup> P.M. Miyake)*

Trois personnes ont fait des exposés, le D<sup>f</sup> Peter M. Miyake, directeur des débats sur ce point de l'ordre du jour, le D<sup>f</sup> James Joseph, directeur des recherches de la Inter-American Tropical Tuna Commission (IATTC), et M. James Beckett, scientifique canadien qui, notamment pendant les débuts de l'ICCAT, a collaboré étroitement à la recherche sur le thon rouge et à la formulation des premières recommandations sur la gestion faites par l'ICCAT.

Le premier intervenant a été le D<sup>f</sup> Miyake qui, en qualité de secrétaire exécutif adjoint de l'ICCAT depuis 1970, a participé directement à l'élaboration, la mise en place et la coordination de la recherche de la Commission sur le thon, du processus de collecte de données, et du système automatisé de traitement des données du Secrétariat. Le D<sup>f</sup> Miyake a mentionné qu'à ses débuts l'ICCAT centrait son travail sur l'établissement d'un système de collecte de données sur les thonidés de l'Atlantique. Des critères ont été établis pour la collecte et la transmission des données, et la Commission est intervenue de façon active pour aider à mettre en place et/ou à améliorer les systèmes nationaux de collecte de données. A l'époque, l'évaluation des stocks n'était effectuée que par un nombre limité de scientifiques des instituts nationaux, qui faisaient ensuite part des résultats de leurs recherches aux sessions du Comité permanent pour la Recherche et les Statistiques (SCRS) de l'ICCAT. Cependant, à l'heure actuelle, toutes les données sont centralisées dans l'ordinateur du Secrétariat, et sont disponibles sur-le-champ pour tout traitement.

La plupart des évaluations des stocks menées pendant les premières années se fondaient sur les informations relatives aux prises et à la prise par unité d'effort (PUE), analysées en utilisant les modèles généralisés de production et la production par recrue (Y/R). Au bout d'une décennie environ, et une fois les données jugées suffisamment adéquates, les participants au SCRS ont entrepris d'effectuer des analyses pendant les sessions scientifiques, et peu après ils ont commencé à utiliser d'autres modèles d'évaluation. Les premières analyses effectuées à une réunion du SCRS portaient sur le thon rouge et employaient une technique d'analyse des populations virtuelles (VPA).

À l'heure actuelle, on exige des scientifiques des projections de plus en plus nombreuses et des analyses plus précises. Les besoins en recherche, tels qu'ils ont été déterminés lors de la réunion, se concentrent sur la nécessité d'améliorer et d'affiner les connaissances sur la structure des stocks, sur l'élaboration de modèles tenant compte des échanges entre stocks, ainsi que sur la création de matrices de prise par âge selon le sexe. Un certain nombre de directives d'élaboration récente pourraient avoir une incidence sur les pêcheries

thonières et la recherche correspondante, comme la nécessité de considérer les effets de la pêche sur l'environnement et le code de conduite pour une pêche responsable, etc., et de reconnaître l'incidence des changements environnementaux. Ces éléments sont maintenant pris en considération au moment d'élaborer les programmes de recherche thonière. Les autres problèmes abordés comprennent la non-déclaration de captures, notamment par les flottilles arborant des pavillons de complaisance, et le manque de séries temporelles adéquates de données.

L'exposé du D<sup>f</sup> Miyake (SYMP/003)\* comprenait une récapitulation des activités de l'ICCAT concernant les thonidés de l'Atlantique de 1970 à 1996, en matière de recherche, de collecte de statistiques et de mise en place de mesures de réglementation.

Le deuxième exposé (SYMP/055)\* a été celui présenté par le D<sup>f</sup> Joseph, qui a passé en revue l'évolution de la recherche de l'antiquité à nos jours. On pêche le thon depuis très longtemps, et certaines descriptions d'époques reculées concernant la biologie et les migrations des thons ont une grande valeur scientifique et demeurent valides à l'heure actuelle. De nombreuses études ont été entreprises sur les thons à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle, mais ce processus s'est accéléré depuis les années 50. A cette époque, l'IATTC a été le précurseur en matière de recherche thonière, et d'autres organismes intergouvernementaux de pêche, tels que l'ICCAT, ont joué plus tard un rôle important dans la promotion de la recherche scientifique.

Le D<sup>f</sup> Joseph a comparé la structure et la base de données des deux commissions thonières (IATTC et ICCAT). L'IATTC dispose de sa propre équipe de chercheurs, alors qu'à l'ICCAT la recherche est issue de l'effort collectif des scientifiques de ses pays membres. Les avantages/inconvénients et les mérites/défauts des deux types de commission ont été abordés.

M. Beckett (SYMP/049)\* a fait l'historique des décisions initiales prises par l'ICCAT sur la gestion du thon rouge dans l'Atlantique Ouest. Il a décrit, en particulier, les mesures prises, conjointement et séparément, par le Canada et les Etats-Unis pour gérer le stock en anticipation de ces décisions.

Lors du débat général, les mérites et les défauts des deux types de commission ont été soupesés. On a rappelé que le système suivi par l'ICCAT dépendait en très grande mesure des scientifiques nationaux, alors que les commissions de type IATTC, qui disposent de leur propre équipe de chercheurs, fondent les recommandations de mesures de gestion sur les résultats de la recherche menée par leur personnel. Le système de type ICCAT dépend de l'effort collectif, est peut-être plus

\* Cet exposé est inclus dans le présent volume.

objectif, et ses résultats peuvent être révisés de façon plus critique et exhaustive, mais ce système est peut-être aussi plus vulnérable aux pressions politiques. L'approche de l'IATTC, bien que beaucoup plus onéreuse en matière de contributions directes des pays membres, serait peut-être plus indépendante. Un type intermédiaire de commission a été suggéré. Par exemple, l'équipe de l'ICCAT pourrait comprendre quelques scientifiques, accroissant ainsi de beaucoup la capacité d'analyse de la Commission.

Un consensus a été atteint pendant les délibérations sur le

fait que les sommes consacrées à la recherche étaient relativement limitées par rapport à la valeur des pêcheries et des industries connexes. Les participants ont estimé qu'un financement adéquat de la science est un investissement avisé, et une assurance pour l'avenir de l'industrie thonière, et que les administrateurs devraient prendre pleinement conscience de ce fait.

Les recommandations ayant trait à ce point de l'ordre du jour sont reprises dans les actes du symposium, dont ce rapport est une annexe.

## RAPPORT DETAILLE POINT 4 DE L'ORDRE DU JOUR

### *Structure et mélange des stocks*

*(Directeur des débats : D<sup>r</sup> S. C. Turner)*

#### **Examen historique**

Un examen (SYMP/004) de l'évolution des postulats concernant la structure des stocks formulés par le Comité permanent pour la Recherche et les Statistiques (SCRS) sur les espèces principales de thonidés et d'istiophoridés a été présenté par le D<sup>r</sup> Steve C. Turner, parallèlement à un débat sur la disponibilité de l'information utilisée pour arriver à ces postulats. L'auteur s'est principalement appuyé sur l'information publiée dans les rapports biennaux de l'ICCAT.

Le D<sup>r</sup> Turner a noté qu'historiquement le SCRS avait beaucoup insisté sur la structure des stocks par l'entremise d'un sous-comité spécial (le Sous-comité sur l'identification des stocks) et par un examen de la question en 1982. Le Sous-comité s'est réuni deux fois en 1972, en mettant l'accent sur le marquage en tant qu'outil pour traiter la question. Son rapport précisait les activités que chaque nation devrait entreprendre et établissait que le rôle du Secrétariat de l'ICCAT était de coordonner et de tenir une base de données internationale. Au symposium de 1982 sur les critères de définition des unités de stock, les outils et les types d'information disponibles furent examinés, et les débats ont abordé les problèmes causés par l'existence de taux de mélange différents au sein d'une même espèce ou unité de gestion.

Le D<sup>r</sup> Turner a fait remarquer l'importance d'avoir la meilleure information possible pour procéder à l'évaluation des stocks et fournir des conseils en matière de gestion, afin de maximiser les chances de succès des mesures de gestion. Le SCRS constate qu'il est possible que les stocks ne soient pas correctement définis, et il a parfois procédé à des évaluations en utilisant d'autres postulats concernant les stocks, afin de fournir à la Commission des conseils qui tiennent compte des incertitudes concernant la structure réelle des stocks.

#### *Types de données utilisés par le SCRS*

Il a été souligné que la plupart des données dont on dispose pour la formulation de postulats sur les stocks sont souvent peu précises, et contradictoires. Peu de données définitives permettant aux scientifiques du SCRS d'appréhender la structure des stocks ont pu être extraites des marqueurs biologiques (caractéristiques génétiques, morphométriques et méristiques, micro-éléments). Les scientifiques ont essentiellement dû se fonder sur des observations dépendantes de la pêche, comme le mode de distribution du taux de capture et les différents stades du cycle vital, et sur l'information de marquage-recapture dont une grande partie provenait de programmes de marquage opportunistes plutôt que d'expériences structurées. Au fil du temps, le nombre d'unités de gestion présumées a eu tendance à converger

avec le nombre de zones principales de reproduction dont on supposait l'existence pour chaque espèce.

Les caractéristiques à grande échelle des données de pêche ont joué un rôle important dans la formulation de divers postulats sur la structure des stocks. Pour l'albacore, on a interprété l'accroissement de la taille des juvéniles dans les tropiques, d'est en ouest, comme un élément appuyant le postulat actuel selon lequel il existerait un seul stock. En ce qui concerne l'espadon, on a interprété la répartition continue de juvéniles et la similitude de la composition de taille dans toute la partie nord de l'Atlantique Nord comme preuve de poids de l'existence d'un seul stock, au lieu de deux, dans cet océan. A l'inverse, l'absence de germon dans les tropiques a été interprétée comme l'indication de l'existence de stocks distincts nord et sud. De même, l'observation de deux zones principales de reproduction du thon rouge et l'existence de zones de nurserie très éloignées l'une de l'autre a conduit à la supposition qu'il existe deux unités de gestion, si ce n'est deux stocks.

Les tendances locales des données sur la pêche ont, dans le passé, introduit la possibilité de l'existence d'unités de gestion multiples pour certaines espèces, mais aujourd'hui de telles structures de stock ne sont plus considérées comme probables. Par exemple, les premières observations de telles concentrations de juvéniles d'albacore au large du Congo, de la Côte-d'Ivoire et du Sénégal, ainsi que les observations de juvéniles de germon dans l'Atlantique, au large de l'Espagne et de la France, et au large des Açores, avaient au départ été interprétées comme pouvant indiquer l'existence de stocks distincts, mais ces théories sont désormais écartées.

Les relevés larvaires ont été les principales sources de données indépendantes de la pêche auxquelles les scientifiques du SCRS ont eu accès. Pour le thon rouge, les répartitions larvaires ont fourni des informations de valeur sur la localisation des deux zones principales de reproduction (Méditerranée et golfe du Mexique), et le Comité a considéré que l'existence de deux zones de reproduction très éloignées l'une de l'autre soutenait fortement le postulat de deux stocks. Des concentrations élevées de larves d'albacore dans le golfe de Guinée ont indiqué que cette aire est l'une des principales zones de reproduction de l'espèce, et peut-être la principale. En ce qui concerne plusieurs autres espèces, telles que l'espadon et les makaires, les captures de larves n'ont pas été très utiles pour ce qui est de la définition des principales zones de reproduction et de la structure du stock, en raison de la répartition des larves sur une grande étendue, sans zones claires de concentration.

Les données de marquage ont contribué à la formulation de postulats sur la structure du stock de plusieurs espèces, bien que pour d'autres espèces cette contribution ait été moindre. On a interprété le fait qu'environ la moitié des

recaptures (qui se sont élevées à 50 environ) d'albacores qui ont été marqués dans l'Atlantique Ouest et qui sont restés trois ans ou plus en liberté aient été réalisées dans l'Atlantique Est comme étant une preuve de poids de l'existence d'un stock unique. De plus, on a interprété le faible pourcentage de thon rouge recapturé du côté opposé de l'Atlantique, comparé au total des recaptures, comme étant une indication que le mélange entre les unités de gestion est limité. Le manque de recaptures transatlantiques de voiliers étaye la supposition qu'il existe des stocks distincts est et ouest. Par contre, les recaptures d'espadons marqués dans la partie ouest de l'Atlantique Nord, près de 300, présentaient surtout des caractéristiques de déplacement nord-sud. On a néanmoins supposé, en raison d'autres informations, l'existence d'un stock unique dans l'Atlantique Nord.

Des marqueurs biologiques spécifiques des organismes, qui pourraient être utilisés pour identifier chaque poisson (par opposition à des marqueurs comme les parasites), n'ont généralement été disponibles que pour un nombre réduit d'espèces qui relèvent de la compétence du SCRS, jusqu'à ces derniers temps. Les résultats des études génétiques de la population, études du sang et d'autres tissus, ont été pris en considération dans les débats sur la structure des stocks de germon et de thon rouge pendant les années 70. Plus récemment, les résultats d'études de la génétique des populations d'albacore, de listao, de germon, de makaire et d'espadon sont devenus disponibles et ont servi à la formulation de postulats sur la structure des stocks de certaines espèces, en particulier le makaire. Des recherches sur l'utilisation des micro-éléments des vertèbres de thon rouge ont été présentées au SCRS vers le milieu des années 80. Des études morphologiques ont indiqué des différences entre le germon de la Méditerranée et celui de l'Atlantique, et ont joué un rôle important dans la formulation du postulat d'un stock distinct de germon dans la Méditerranée.

Les études sur les parasites n'ont pas beaucoup influencé les conclusions sur la structure des stocks, en partie peut-être parce qu'il est difficile d'appréhender la biogéographie des parasites. On a réalisé des études de ce genre sur le thon rouge et l'albacore, en étudiant pour l'albacore une large gamme de parasites d'un intérêt particulier.

Le directeur des débats a récapitulé comme suit les postulats formulés par le SCRS concernant la structure du stock des principales espèces :

#### *Albacore*

Pour l'albacore, le nombre d'éventuels stocks que le SCRS a considéré comme le plus probable allait de l'existence de stocks multiples (plus de trois) au début des années 70 à celle d'un stock unique au cours des dernières années (fig. 1).

Au début des années 70, l'existence de plusieurs zones de concentration de jeunes juvéniles au large de l'Afrique était au départ interprétée comme étant une indication de l'existence de stocks multiples (tabl. 1). Plus tard dans les années 70, un examen plus approfondi de la répartition des larves et des géniteurs, ainsi que du taux de capture et de la

composition de taille par zone, a conduit à la formulation de deux postulats sur la structure du stock, à savoir l'existence d'une unité (couvrant tout l'Atlantique) ou de deux (est et ouest), sans écarter complètement l'éventualité d'une plus grande complexité dans la partie est. Des informations supplémentaires étant devenues disponibles dans les années 80 et au début des années 90 pour l'Atlantique Ouest, on avait l'impression qu'il existait un certain nombre de zones de reproduction très éloignées les unes des autres, ce qui suggérait l'éventualité d'une structure complexe du stock à l'ouest. Cependant, le nombre de recaptures au large de l'Afrique d'albacores marqués au large de la côte est des Etats-Unis a conduit le SCRS à conclure, au milieu des années 90, que le postulat d'un stock unique était le plus probable.

#### *Patudo*

On pense que le frai du patudo a principalement lieu de chaque côté de l'équateur au cours de l'été respectif de chaque hémisphère, et on trouve essentiellement les jeunes juvéniles d'abord dans le golfe de Guinée, avant leur départ vers le nord ou le sud. A la fin des années 70 et au début des années 80, le SCRS a considéré les deux postulats, stock unique et deux stocks (nord et sud), mais depuis le milieu des années 80 il présume qu'il n'existe qu'un seul stock (fig. 1).

#### *Listao*

Au milieu des années 70, l'observation de plusieurs zones de concentration de listaos juvéniles dans l'Atlantique Est a conduit à la possibilité de stocks multiples, alors qu'à la fin des années 70 et au début des années 80 on a observé que les larves étaient réparties sur une grande étendue, ce qui a mené à l'hypothèse selon laquelle il n'y avait qu'un stock unique (fig. 1). Depuis lors, on en est arrivé à la conclusion, basée sur la répartition des larves et des poissons dont les gonades sont matures, que le listao se reproduit principalement dans l'Atlantique Est et Ouest. Les captures semblent être séparées de la même manière, et le marquage de cette espèce au court cycle vital dans l'Atlantique Est n'a pas abouti à des recaptures transatlantiques, bien que les prises dans l'Atlantique Ouest aient été relativement peu importantes au moment où les expériences de marquage furent menées. On suppose actuellement qu'il existe des unités de gestion distinctes est et ouest.

#### *Germon*

Au cours des années 70, le débat au sein du SCRS a porté sur l'éventuelle existence de stocks distincts dans l'Atlantique Nord et l'Atlantique Sud, et celle de deux stocks dans l'Atlantique Nord (fig. 1). Cette dernière hypothèse était fondée sur des observations de zones de concentration de juvéniles au large des Açores et dans le golfe de Gascogne, mais les données de marques recueillies ont conduit à la conclusion que, plus leur âge avançait, plus ces groupes se mélangeaient, et qu'il serait donc plus raisonnable de traiter l'Atlantique Nord entier comme une unité de gestion unique. Au milieu des années 80, des données pour la Méditerranée sont devenues disponibles, et des déclarations du SCRS ont alors suggéré qu'il vaudrait mieux considérer le poisson de la Méditerranée comme une unité distincte. Après une plus ample considération des relations entre le germon de l'Atlantique et celui de la Méditerranée lors d'un atelier tenu par l'ICCAT en 1989 et de consultations avec le Conseil

général des pêches pour la Méditerranée (CGPM) en 1990, le SCRS a conclu qu'en effet le poisson méditerranéen était très probablement distinct de celui de l'Atlantique Nord, et ce pour les raisons suivantes : 1) une taille beaucoup plus petite à la maturité; 2) des différences morphométriques observées (mais non vérifiées statistiquement); 3) la rareté des prises de germon près du détroit de Gibraltar; et 4) un très petit nombre de recaptures dans la Méditerranée de germons marqués dans l'Atlantique. La figure 1 montre que le postulat principal sur la structure des stocks était, jusqu'au milieu des années 80, l'existence de deux stocks dans l'Atlantique, et ensuite, quand les données pour la Méditerranée sont devenues disponibles, trois stocks (deux stocks atlantiques et un stock méditerranéen).

#### *Thon rouge*

Durant la plus grande partie de la période allant du début au milieu des années 70, le SCRS a réalisé ses analyses en postulant que le thon rouge de la Méditerranée et celui de l'Atlantique ne formaient qu'un stock, mais il a constaté que les échanges semblaient suffisamment limités pour que les mesures de gestion entreprises d'un côté puissent avoir une plus forte incidence sur la population de cette partie que sur celle de l'autre (fig. 1). Les preuves n'étaient pas claires du fait qu'on pourrait considérer que le nombre limité de retours de marques transatlantiques et la répartition des prises hauturières sur une grande étendue allaient dans le sens du postulat d'un stock unique, alors que la nature localisée de la plupart des pêcheries, le fait qu'il y ait des zones distinctes de nourricerie, et l'observation que la plupart des marques étaient recapturées du côté de l'océan où les poissons avaient été marqués, appuieraient le postulat de l'existence de stocks distincts. Vers la fin des années 70, le SCRS en a conclu qu'il était plus probable qu'il existe des unités de gestion distinctes avec des échanges limités, mais qu'on ne pouvait pas rejeter l'éventualité d'un stock unique. L'existence de zones de reproduction distinctes à l'est et à l'ouest, ainsi que les amples données de marquage obtenues dans la première moitié des années 70 semblaient être des facteurs importants qui ont conduit à l'adoption du postulat de deux stocks distincts. Depuis que des restrictions à la capture ont été imposées en 1982 dans l'Atlantique Ouest, le Comité a continué de traiter les unités est et ouest en tant qu'unités distinctes avec des échanges, et a commencé au début des années 90 à étudier l'impact éventuel de ces échanges sur l'évaluation de l'état des stocks.

#### *Espadon*

Dans les années 70 et au début des années 80, le SCRS n'avait que peu d'information sur la structure du stock d'espadon. De ce fait, on considérait qu'il pouvait y avoir un stock unique ou plusieurs stocks (Méditerranée comprise). On disposait de peu d'information supplémentaire sur la structure du stock quand furent commencées des évaluations analytiques à la fin des années 80. A cette époque, les données de marquage suggéraient qu'il y avait un déplacement important nord-sud dans l'Atlantique Nord et un déplacement transatlantique de faible amplitude. Par contre, les captures larvaires indiquaient une large répartition dans les régions plus chaudes; apparemment on trouvait des poissons matures dans de nombreuses zones, et les données de la

pêcherie montraient une répartition étendue. A la fin des années 80, le SCRS a conclu que la structure la plus probable était celle d'unités de gestion nord et sud-atlantique distinctes, avec probablement une troisième unité dans la Méditerranée. Cependant, le Comité a constaté qu'il ne pouvait pas rejeter l'éventualité d'unités de gestion est et ouest distinctes dans l'Atlantique Nord, ni celle d'un stock unique dans l'Atlantique entier. Au début des années 90, des informations sur d'éventuelles différences entre l'espadon de la Méditerranée et celui de l'Atlantique en matière de taille à la maturité et de composition génétique ont appuyé le postulat d'une unité méditerranéenne distincte.

#### *Makaire bleu*

Historiquement, le SCRS ne disposait que d'informations très limitées d'après lesquelles formuler des postulats quant à la structure du stock de makaire bleu. Au début des années 70, l'examen des retours de marques provenant de poissons marqués au large de l'Amérique du Nord a conduit à la suggestion que, dans cette zone, il se pourrait que le poisson soit distinct de celui qu'on trouve dans d'autres vastes zones comme l'Atlantique Est ou Sud. A la fin des années 70, on a noté que la reproduction était étendue, tant du point de vue spatial que temporel, au cours des étés nord et sud-atlantique, alors que le taux de capture de la pêcherie indiquait une répartition nord-sud relativement continue dans les tropiques. Le Comité a donc aussi envisagé l'éventualité d'un stock unique, les deux postulats stock unique ou deux stocks étant également plausibles. A la fin des années 80, on interprétait les récupérations de marques comme une indication de déplacement est-ouest et donc pas comme preuve d'une distinction est-ouest. Les recaptures présentaient aussi un certain déplacement transéquatorial, bien que les changements saisonniers du taux de capture d'un hémisphère à l'autre suggèrent une continuité nord-sud. En conséquence, on a considéré l'existence d'un stock atlantique unique plus probable que celle de stocks distincts nord et sud.

#### *Makaire blanc*

Comme pour le makaire bleu, on n'a disposé pendant de nombreuses années que de peu d'informations sur le makaire blanc. Le frai a lieu dans de vastes secteurs de l'Atlantique Nord et l'Atlantique Sud, mais les données des pêcheries ne présentaient pas de déplacements transéquatoriaux dans les zones de taux de capture élevés aussi prononcés que ce que révélaient les données sur le makaire bleu. Par ailleurs, une très grande partie des recaptures de makaires blancs marqués ont eu lieu dans le quadrant (nord-ouest) où les poissons avaient été marqués, et les seuls déplacements transatlantiques (et non transéquatoriaux) ont été observés pendant les années 70 et 80. Jusqu'au milieu des années 90, le SCRS n'a pas été en mesure d'accorder plus de crédibilité à l'un ou l'autre des postulats, selon lesquels il existerait un stock unique ou deux stocks, mais par la suite, le Comité a opté pour le postulat d'un stock unique, principalement en raison de la répartition relativement continue dans les tropiques.

#### *Voilier et makaire-bécune/marlin de Méditerranée*

Le voilier et les makaires-bécunes/marlins de Méditerranée sont présentés ensemble dans les rapports de capture de toutes les nations qui pratiquent la pêche hauturière. On

pense que les prises côtières de ces deux espèces sont presque exclusivement composées de voilier, alors que les prises réalisées au large se composent des deux espèces, mais essentiellement de makaires-bécunes/marlins de Méditerranée. On ne dispose pratiquement d'aucune information sur la reproduction et le mode de déplacement des makaires-bécunes/marlins de Méditerranée, et, de ce fait, aucun postulat sur la structure du stock n'est avancé. On sait que le voilier se reproduit dans la partie ouest de l'Atlantique Nord et Sud, et probablement aussi au large de l'Afrique. Les résultats de marquage indiquent que, même après plusieurs mois de liberté, une très grande proportion des voiliers marqués est recapturée près de l'endroit où les poissons ont été marqués. La pigmentation du voilier nord-ouest atlantique est apparemment légèrement différente de celle des voiliers qui se trouvent dans d'autres zones de l'Atlantique. Pour ses premières évaluations des ressources de voilier atlantique, dans les années 90, le Comité a supposé l'existence de stocks distincts est et ouest, mais en signalant qu'il était possible que le stock ait une structure différente.

#### *Récapitulatif des postulats sur la structure des stocks*

En résumé, le directeur des débats a conclu en indiquant qu'en raison du manque, pour pratiquement toutes les espèces, de moyens concrets permettant de distinguer les stocks, tels que des fréquences géniques uniques, des modes de micro-éléments ou des caractéristiques morphométriques, le SCRS tendait à émettre des postulats sur le nombre de stocks fondés sur le nombre de zones principales de reproduction détectées. Ces postulats sont plus faciles à faire pour les deux espèces tempérées, thon rouge et germon, en raison de la distinction claire des zones de reproduction, que pour les reproducteurs tropicaux, qui ont tendance à avoir des zones et des époques de reproduction plus étendues. Les makaires et le patudo ont particulièrement attiré l'attention du directeur des débats, du fait qu'ils se reproduisent apparemment dans les eaux tropicales et/ou subtropicales des deux hémisphères pendant l'été, bien que chaque espèce soit actuellement considérée comme étant composée d'un stock atlantique unique. De même, on sait que l'albacore et le listao se reproduisent dans plusieurs zones, mais en raison de la concentration élevée de géniteurs et de juvéniles au large de l'Afrique, ainsi que d'autres informations, on considère que chacun d'eux se compose d'un stock atlantique unique.

L'une des principales difficultés pour le SCRS a été l'interprétation de l'information sur le déplacement, en particulier les déplacements à longue distance, issue des données de marquage, en ce qui concerne la structure éventuelle du stock. Pour le thon rouge, pour lequel il y a des zones de reproduction distinctes, largement éloignées pour chaque unité de stock supposée, le SCRS a interprété la proportion relativement faible de recaptures transatlantiques comme étant une indication d'un échange limité. Par contre, pour le makaire blanc, pour lequel les zones tropicales de reproduction sont moins distinctes et moins éloignées les unes des autres, la faible proportion de retours transatlantiques et l'absence de retours transéquatoriaux, conjointement avec d'autres données, ont été interprétées comme étant une indication de l'existence d'un stock unique. Il serait très utile

d'avoir des informations additionnelles sur le mode de déplacement et les comportements associés, en particulier au sujet de la reproduction. Des interprétations très différentes seraient faites si le poisson retournait uniquement, ou de façon prédominante, dans son lieu de reproduction natal et observait la même saison de telle manière que des groupes de géniteurs distincts soient tout le temps maintenus, ou s'il participait à la reproduction à n'importe quel endroit et à n'importe quel moment quand l'occasion s'en présente. Si des unités reproductrices distinctes existent de fait, et que des poissons provenant d'unités différentes sont capturés mêlés, il faudra faire des recherches sur les méthodes d'attribution des prises à chaque unité, et diverses techniques d'évaluation et mesures de gestion seront peut-être requises.

#### **Outils pour l'étude de la structure des stocks**

Le D<sup>r</sup> Robin Waples a exposé (SYMP/041) des approches analytiques pour l'utilisation de l'information génétique afin de distinguer les prises mélangées, et l'incidence que les échanges auraient sur les fréquences génétiques observées. Il a suggéré que les premiers résultats des analyses génétiques devraient être considérés comme fournissant le fondement pour des recherches ultérieures, plutôt que comme réponses définitives aux questions de structure des stocks.

Il existe diverses méthodes d'utilisation des échantillons génétiques pour distinguer les prises mélangées. Quand tous les groupes de population constituant l'échantillon sont connus, l'identification génétique du stock au moyen des rapports d'hétérozygoté est la méthode de choix. Cependant, pour l'instant, dans le cas des thonidés, il est probable que toutes les sous-populations ne soient pas identifiées. Dans une telle situation, l'analyse du déséquilibre gamétique devrait être utilisée si un échantillon unique est disponible, alors que s'il y a plus d'échantillons il serait préférable d'utiliser les analyses hiérarchiques de la diversité génétique qui impliquent des comparaisons spatiales et temporelles.

Le D<sup>r</sup> Waples a mis l'accent sur le fait qu'il faudrait interpréter et utiliser les résultats des analyses génétiques avec précaution, conjointement avec d'autres informations biologiques, afin de s'assurer que les résultats génétiques soient étayés par d'autres preuves biologiques. Par exemple, un taux faible d'échange génétique entre deux populations distinctes, par génération, aurait une grande incidence sur les fréquences géniques observées. On interpréterait très différemment une donnée relative à la différence génétique selon les niveaux d'échange génétique effectif différents. Les méthodes suggérées pour accroître l'impact des comparaisons génétiques comprenaient : 1) l'augmentation du nombre des échantillons, des spécimens par échantillon et des marqueurs génétiques évalués; 2) une structure expérimentale rigoureuse; 3) l'échantillonnage soigneux et la connaissance des conséquences de la contravention aux protocoles; et 4) l'interprétation soigneuse des résultats à la lumière d'autres informations biologiques.

Le D<sup>r</sup> Saul Saila a exposé (SYMP/094)\* les méthodes dont on dispose pour différencier deux groupes connus au



sein de prises mélangées en utilisant la composition des oligo-éléments dans les otolithes (micro-éléments), et leur application éventuelle au thon rouge. Il a également présenté un examen utile des progrès récents en matière de différenciation des stocks par l'utilisation d'autres méthodes que la génétique. On considère qu'une analyse discriminante (forme de la règle bayésienne de classification) est applicable quand un nombre relativement faible de variables est nécessaire à la classification. D'autres approches ont été décrites pour les situations où un nombre relativement grand de variables est nécessaire et pour celles où les postulats sur lesquels s'appuient les méthodes statistiques ne s'appliquent pas, ou lorsque les méthodes paraissent inadéquates.

La D<sup>r</sup> Barbara Block a examiné (SYMP/035) les méthodes de marquage pour l'étude de la structure des stocks. Elle a mentionné que le marquage traditionnel fournissait plus d'information sur les pêcheries que sur le comportement du poisson, et qu'il conviendrait donc à certaines fins mais pas à d'autres. Les avantages et les inconvénients d'autres méthodes de marquage (acoustique et marques archives avec récupération dépendante de la pêche, ou systèmes divers de récupération indépendante de la pêche) ont été débattus en détail.

Le marquage acoustique fournit une information détaillée à court terme sur le comportement du poisson et sur les interactions avec l'environnement, y compris, dans certaines situations, les prédateurs et la proie. Les inconvénients du marquage acoustique comprennent sa courte durée et son coût élevé.

Le système de marque archive, dans lequel la marque est un ensemble électronique, peut indiquer l'évolution détaillée de divers paramètres, y compris des estimations de la localisation, de la profondeur et des propriétés physiologiques. Ces marques sont généralement apposées dans la chair ou dans la cavité corporelle du poisson. Les avantages comprennent la grande quantité d'information recueillie sur le poisson entre le marquage et la recapture, alors que les inconvénients sont des coûts élevés et des inexactitudes dans l'information sur la localisation. Les marques archives, comme les marques conventionnelles, dépendent de la récupération, et leur coût accentue les problèmes relatifs au taux de transmission et au nombre de poissons qui ne sont jamais retrouvés. On n'a pas encore élaboré de systèmes de récupération des données provenant de marques archives indépendants de la pêche (par exemple via satellites), mais ils éviteraient les problèmes mentionnés ci-dessus. Ils auraient l'éventuel inconvénient d'exiger un lien externe.

Les types actuels de marques *pop-up* reliées à des satellites fournissent des informations sur la localisation d'un poisson quand les données sont transmises à un satellite une fois que la marque se détache après une période de temps déterminée. Il est possible, avec la technologie actuelle, d'enregistrer une quantité limitée de données supplémentaires, comme la température de l'eau. Les avantages comprennent la récupération des données indépendamment de la recapture du poisson, c'est-à-dire leur transmission en

dehors de la pêche, tandis que les inconvénients comprennent un coût élevé, un lien externe et, pour les modèles actuels, une dimension relativement grande et la capacité de recueillir une quantité de données limitée seulement. Comme cela est signalé ci-dessous, les marques archives *pop-up*, quand elles sont disponibles, pourraient fournir des informations sur les déplacements qui ont lieu entre le marquage et la récupération.

On a noté que la combinaison de l'information de suivi (mode de déplacement actuel) et de celle de la génétique des populations (migration historique et information sur la reproduction) pourrait être très utile à la définition de la structure du stock et des approches d'évaluation et de gestion. On a également discuté de l'application prévue de certaines de ces méthodes au thon rouge en 1997.

### Description de cas

Le D<sup>r</sup> John Gunn a commenté (SYMP/036) les expériences australiennes de marquage par marques archives du thon rouge du Sud. L'élaboration des marques a compris une vaste recherche sur le mode de fixation (l'implantation interne a finalement été choisie), la fiabilité des estimations de la localisation, et la définition des paramètres à enregistrer afin de parvenir à une meilleure compréhension du comportement du petit poisson lorsqu'ils sont utilisés avec un indice de l'abondance indépendant de la pêche. Depuis 1993, plus de 300 poissons ont été marqués et 30 ont été recapturés. Les données enregistrées ont fourni d'amples informations sur la profondeur à laquelle le poisson se déplace, son comportement alimentaire et le déplacement. Les données obtenues sur le déplacement étaient très différentes de celles qu'avaient données les marques conventionnelles, parce que ces dernières reflétaient les taux d'exploitation des différentes pêcheries à travers la distribution géographique du poisson.

Le D<sup>r</sup> Alain Fonteneau a présenté une vision globale de la distribution par espèce des thonidés atlantiques, fondée sur les zones d'alimentation et de reproduction et les déplacements entre elles. Il a décrit des exemples allant de zones trophiques et de reproduction largement distinctes pour certaines espèces, comme le thon rouge, à des zones d'alimentation et de reproduction se recoupant, comme pour le listao.

Le D<sup>r</sup> Carles Pla a comparé (SYMP/079)\* les définitions du concept de stock tel qu'il est utilisé par les généticiens et les halieutes, et a présenté les résultats d'études sur la génétique de la population de quatre thonidés et de coryphènes (*mahi mahi*) dans la Méditerranée et l'Atlantique. On a signalé que de nombreux stocks de poisson présentent une cohérence géographique pendant la phase de reproduction de leur cycle vital, mais non durant celle d'alimentation. Les études génétiques se préoccupent principalement de la transmission des gènes et des processus d'évolution, alors que la science halieutique vise surtout l'état du stock sur une échelle temporelle beaucoup plus courte. En utilisant l'électrophorèse des protéines et les études de l'ADN<sub>mt</sub>, le

\* Cet exposé est inclus dans le présent volume.

D<sup>r</sup> Pla et ses co-auteurs ont étudié le thon rouge, le germon, l'espadon et la bonite à dos rayé, ainsi que le dauphin. Aucune différence n'a été trouvée entre le thon rouge de la Méditerranée et celui de l'Atlantique Est, ou entre le germon ou l'espadon provenant de différentes parties de la Méditerranée. Par contre, on a trouvé des éléments indiquant des différences entre la bonite à dos rayé, en particulier entre les échantillons provenant de la mer Egée (bassin nord-est méditerranéen) et les spécimens venant d'autres parties de la Méditerranée. Les résultats préliminaires sur le mahi mahi de la Méditerranée et celui des Canaries indiquent qu'il existe de très grandes différences.

L'exposé du D<sup>r</sup> Pla était accompagné de deux autres travaux préparés par ses collègues et par lui-même, et qui ont fait l'objet de présentations par affiches. Ils fournissaient des détails supplémentaires sur les travaux portant sur l'espadon et le thon rouge qui avaient été résumés par le D<sup>r</sup> Pla. Le document sur l'espadon (SYMP/081)\* avait été rédigé par le D<sup>r</sup> Jordi Viñas, et celui sur le thon rouge (SYMP/080)\* par le D<sup>r</sup> Josep Martí Pujolar. Un élément intéressant de ce dernier était la séquence totale de la région D-loop de l'ADN mitochondrial, élaborée pour la première fois.

Le D<sup>r</sup> Phillippe Cury a considéré (SYMP/105)\* la distribution possible du thon rouge à différentes époques géologiques et telle qu'elle a été observée ces derniers temps. La distribution, les déplacements éventuels liés à l'alimentation et à la reproduction, et les caractéristiques de la zone de reproduction ont été examinés afin d'évaluer s'il faudrait supposer que le thon rouge se compose d'une ou de deux unités de reproduction. On a mentionné qu'il était possible que le thon rouge ait survécu pendant la période glaciaire dans les eaux chaudes de la Méditerranée et du golfe du Mexique, alors qu'une grande partie de l'Atlantique aurait été trop froide pour lui. On a supposé aussi que l'instinct de retour au lieu de naissance aurait conduit au maintien de ces zones comme zones principales de reproduction après le réchauffement de l'Atlantique.

Le D<sup>r</sup> Eric D. Prince a examiné (SYMP/032) les programmes de marquage conventionnel menés par les scientifiques et les pêcheurs des Etats-Unis de 1954 à 1996. Les données de marquage et de recapture ont été analysées par année, époque de marquage, type d'engin utilisé pour le marquage et taille du poisson. Des informations sur la pêcherie de capture et marquage récemment développée pour le thon rouge de taille moyenne et de grande taille au large du cap Hatteras, en Caroline du Nord, ont été présentées, ainsi que des renseignements sur les méthodes qui pourraient réduire le taux de perte de marques et la mortalité par marquage.

M. David Nemerson a présenté une étude sur l'éventuel mélange du thon rouge fondée sur l'observation que le thon rouge parvient à maturité plus tôt dans l'Atlantique Est que dans l'Atlantique Ouest. Lui et ses confrères ont examiné (SYMP/070) la composition de la population de thon rouge dans le golfe du Mexique pour vérifier la présence de poissons de petite taille (probablement des migrants de l'Atlantique Est) pendant la saison du frai, et ils ont comparé les résultats aux prévisions issues de simulations supposant

le mélange. En supposant que tous les poissons originaires de l'Atlantique Est parviennent à maturité à l'âge de 5 ans, que tous ceux d'origine ouest-atlantique sont matures à 8 ans et que le taux de migration est-ouest était de 1 %, les résultats des simulations ont suggéré qu'il y aurait un pourcentage de petits poissons dans le golfe du Mexique beaucoup plus élevé que celui qui a été observé. La conclusion en a été que les poissons de 5 à 7 ans originaires de l'Atlantique Est contribuent peu à la reproduction dans le golfe du Mexique.

Le D<sup>r</sup> Victoria Ortiz de Zárate a examiné (SYMP/084)\* l'histoire du marquage du germon nord-atlantique, en considérant l'information disponible au sujet du postulat du Comité scientifique selon lequel il existe trois stocks : Atlantique Nord, Atlantique Sud et Méditerranée. Les données sur le déplacement des juvéniles et des adultes sont compatibles avec les hypothèses qui avaient été faites. On n'a pas observé des échanges importants de germon entre l'Atlantique Nord et les deux autres régions.

Le D<sup>r</sup> Joao Pereira a examiné (SYMP/090) l'information disponible sur la structure du stock de patudo dans l'Atlantique, et en a conclu que le postulat accepté actuellement par le SCRS, selon lequel il n'y a qu'un seul stock, est plus compatible avec les données que le postulat de deux stocks. Il a noté que le frai a lieu dans les tropiques dans l'Atlantique Nord et Sud au cours de leurs étés respectifs, mais que les données sur les captures et le taux de capture n'étaient pas une distinction entre le nord et le sud.

Le D<sup>r</sup> Shean-Ya Yeh a présenté un rapport (SYMP/101) sur la comparaison de l'ADN<sub>mt</sub> du germon de l'Atlantique au large de l'Afrique du Sud avec celui du germon de l'océan Indien. Les résultats issus d'études de cinq poissons de chaque zone ont conduit à la conclusion préliminaire qu'il y a de grandes différences entre les poissons provenant des deux zones.

Le D<sup>r</sup> Gregorio De Metrio a présenté (SYMP/098) un rapport sur le marquage de près de 900 germons au large du sud de l'Italie. Environ 1 % des poissons (7) ont été recapturés, tous près du lieu où ils avaient été marqués, après avoir passé d'un à trois ans en liberté.

Un quatrième exposé sur le germon traitait aussi des éventuelles différences entre les stocks de l'Atlantique Sud et de l'océan Indien. Le D<sup>r</sup> Andrew Penney a fourni sous forme de présentation par affiches (SYMP/085)\* des preuves de différences morphométriques entre les germons de ces deux zones. Il a associé ceci à une discontinuité de la distribution des prises et à des données océanographiques pour le secteur pour avancer que les eaux chaudes du courant des Agulhas, qui longe la côte est et l'extrémité méridionale du sud de l'Afrique, pourraient constituer un obstacle aux échanges du germon.

Les résultats d'un programme de marquage avec double marque mené en 1990-1992 sur la côte est du Canada ont été décrits dans une présentation par affiches (SYMP/038) préparée par la D<sup>r</sup> Julie Porter. En tout, 28 recaptures ont été signalées sur les 154 marques apposées, dont 2 dans

\* Cet exposé est inclus dans le présent volume.

l'Atlantique Est et la Méditerranée. Le fait que 16 des recaptures aient été effectuées dans la zone de marquage à 32 jours près de la date du marquage, mais de 1 à 5 ans plus tard, suggère une certaine cohérence dans les tendances saisonnières de comportement.

Le D<sup>r</sup> José Miguel de la Serna a présenté un rapport sur le marquage d'environ 4 000 thons rouges d'âge zéro au large

de l'est de l'Espagne (Valence et Garrucha). L'examen (SYMP/052) des recaptures a suggéré une plus grande dispersion du poisson marqué dans la zone la plus au sud, près du détroit de Gibraltar.

Les conclusions globales et les recommandations ayant trait à ce point de l'ordre du jour sont reprises dans les actes du symposium, dont ce rapport est une annexe.

**Tableau 1. Types de données examinés par le SCRS lors de la formulation de postulats sur la structure des stocks. Le nombre des stocks suggéré par chaque type de données pour chaque espèce est indiqué par les chiffres 1 à 3, la lettre M indiquant des stocks multiples (> 3). Le signe X indique que l'information a été examinée.**

		YFT	BET	SKJ	ALB	BFT	SWO	BUM	WM
Info de la pêche	reproduction	1	1	1	3	2	2-3	2	2
	nourricerie	1	1	1		2	2-3		
	jeunes	2-M			3-M	2	M		
	adultes	1-2			3	1-2	3	2	2
	général		1-2	1-2					
Marqueurs		2-M	1	2	3-M	1-2	M	1-2	2
Biochimie	micro-éléments					x			
	sérologie				M	x			
	génétiques	x		x		x	M		
Parasites		x				x			
Morphologie		x			x	x			

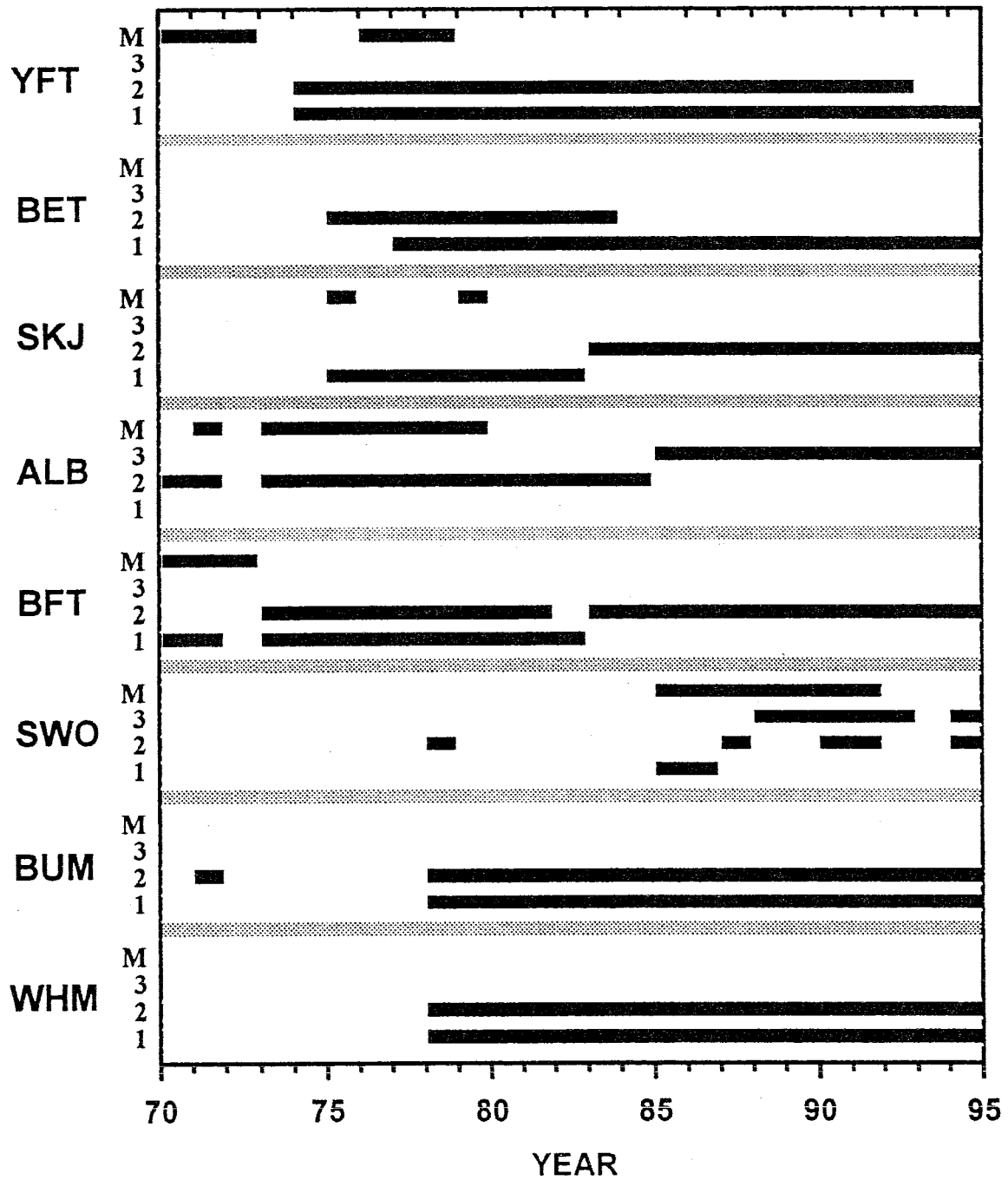


Figure 1. Nombre supposé de stocks de thonidés et de poissons porte-épée dans l'Atlantique et la Méditerranée, selon le SCRS, 1970-1995. Quand le Comité a considéré que plusieurs ensembles de postulats étaient vraisemblables, ils sont tous inclus. La lettre M indique plus de trois unités de gestion éventuelles.

## RAPPORT DETAILLE POINT 5 DE L'ORDER DU JOUR

### *Les Thons et l'Environnement physique*

*(Directeur des débats : D<sup>r</sup> A. Fonteneau)*

#### Exposés

La séance a été introduite par le directeur des débats, le D<sup>r</sup> Alain Fonteneau, qui a fait (SYMP/005)\* un bilan global de la diversité et de l'importance des multiples facteurs environnementaux qui ont une incidence sur les ressources et les pêcheries thonières, ceci dans une large gamme d'échelles spatio-temporelles, allant des micro-échelles aux échelles géologiques (tabl. 1). Ce panorama global a mis bien en évidence les multiples problèmes et possibilités associés à la prise en considération de la variabilité de l'environnement dans la recherche scientifique.

Dix exposés ont été présentés puis discutés et quatre ont été présentés comme affiches.

Le D<sup>r</sup> Francois Xavier Bard a tout d'abord présenté son document (SYMP/089)\* sur les connaissances acquises récemment dans le domaine de l'écophysiologie des thons. Ces connaissances, qui se sont beaucoup accrues depuis 15 ans, permettent de mieux définir l'habitat géographique et vertical de différentes espèces de thons et de poissons de différentes tailles d'une même espèce.

Le D<sup>r</sup> Francis Marsac a ensuite présenté (SYMP/044) le Gestionnaire d'applications océanographiques (GAO), le logiciel d'analyse de données sur l'environnement qu'il a développé pour l'étude des thons et de l'environnement de l'océan Indien. Il apparaît clairement qu'un tel logiciel serait extrêmement précieux pour l'analyse de données sur l'environnement de l'Atlantique.

Le D<sup>r</sup> Marsac a aussi présenté (SYMP/045)\* des relations intéressantes mises en évidence dans l'océan Indien entre les variations océanographiques (météorologiques et physiques) et les ressources thonières exploitées par les senneurs, celles d'albacore en particulier. Selon lui, de telles études devraient être développées pour l'océan Atlantique.

M. Antonio Ramos a ensuite présenté (SYMP/073) des résultats d'analyses de données obtenues par le satellite à radar ERS-1 pour l'océan Indien. Les données sur le vent à grande échelle fournies par ce satellite s'avèrent fort intéressantes pour mieux comprendre la structure océanographique quand il s'agit de trouver des ressources thonières dans cette zone.

Le D<sup>r</sup> Jean-Pierre Hallier a ensuite présenté une analyse (SYMP/107)\* comparative de la saisonnalité de l'environnement et des pêches thonières dans les zones du cap Lopez et du cap Vert. Le parallélisme des déplacements saisonniers des thons sous l'effet de l'environnement dans ces deux zones est remarquable.

M. Frédéric Ménard a présenté (SYMP/075)\* une hypothèse scientifique selon laquelle un phénomène environnemental, les ondes de Legeckis, expliquerait les fortes concentrations saisonnières de thons observées dans la zone de convergence nord-équatoriale autour de 15° ouest. Il a ensuite présenté le programme de recherches PICOLO (Production induite en zone de convergence par des ondes longues océaniques), qu'on exécute actuellement dans cette zone.

Le D<sup>r</sup> Javier Ariz a ensuite présenté (SYMP/062)\* une analyse des relations entre les captures de patudo réalisées dans la zone des Canaries et la température des eaux de surface.

M. Ramos a développé ensuite (SYMP/074) une analyse de la distribution des zones de pêche du patudo en fonction de la température de surface mesurée par satellite dans la zone au large du Sahara.

Le D<sup>r</sup> Ariz a présenté (SYMP/061)\* les résultats d'un projet sur lequel il a travaillé avec la D<sup>r</sup> Pilar Pallarés et d'autres collègues. Il s'agit d'une analyse des prises de thons tropicaux réalisées par les senneurs en association avec des objets flottants de 1990 à 1994. Cette analyse montre l'accroissement considérable de la pêche sous objets flottants artificiels, en particulier pour la flottille de senneurs français. La variation de la composition des prises et de la taille du poisson capturé avec cette technique entraîne des modifications importantes des modes d'exploitation des diverses espèces de thon.

Mme Olga Mora (SYMP/096) a parlé de la nécessité de donner une vision multidisciplinaire au travail du SCRS, ce du point de vue scientifique, en particulier afin de mieux intégrer tous les paramètres environnementaux.

Deux exposés, celui du D<sup>r</sup> Joao Pereira (SYMP/091) et celui du D<sup>r</sup> Mario Alves (SYMP/102)\*, avaient été rédigés pour le symposium mais ont fait l'objet d'une présentation par affiches. Ces deux documents traitent des particularités océanographiques de la zone des Açores et des effets des hétérogénéités de l'environnement dans cette zone sur l'abondance locale des thons tropicaux et tempérés.

Deux autres documents ont été présentés comme affiches, celui du D<sup>r</sup> Mauricio Pagavino (SYMP/059) et celui du D<sup>r</sup> Makoto Okazaki (SYMP/054). Le D<sup>r</sup> Pagavino a établi un rapport entre les caractéristiques océanographiques au large de la côte vénézuélienne et les modes saisonniers et géographiques dans les prises d'albacore et de listao, tandis que le D<sup>r</sup> Okazaki a décrit un système de micro-bathythermographe (BT). On peut fixer le micro-BT aux palangres durant les

\* Cet exposé est inclus dans le présent volume.

opérations de pêche; il enregistre, outre la température et la profondeur, la position lors du lancement et de la récupération tels qu'elle est déterminée à partir de l'information fournie par GPS.

### Discussion

Ces exposés ont fait l'objet de longues discussions qui ont fait ressortir des éléments originaux.

Dans les études des effets environnementaux, il apparaît important de considérer successivement une large gamme d'échelles, allant des phénomènes spatiaux/temporels à micro-échelle (par exemple quelles conditions déterminent la distribution des thons dans les méandres du Gulf Stream) aux phénomènes à plus grande échelle (comme les phénomènes océanographiques qui sont bien définis autour des îles Canaries et des Açores) et aux phénomènes géologiques (qui pourraient expliquer la distribution des différents stocks). Les phénomènes géologiques récentes (quaternaire) ont par exemple été très importants pour toutes les espèces de thon (comme le thon rouge, qui vivait dans la Méditerranée durant l'époque glaciaire et le déluge qui a marqué la fin de celle-ci), qui ont dû adapter leur comportement (reproduction et migration) pour survivre à ces conditions hostiles. Pour toutes les échelles, qu'elles soient locales ou globales, il importe d'adopter une approche systématique élargie, en recherchant les processus et les relations fonctionnelles entre l'environnement et les ressources thonières.

Les amples données sur l'environnement dont disposent actuellement les halieutes pour les analyses des relations thons-environnement sont potentiellement très intéressantes. Elles proviennent de multiples sources (navires marchands, navires de recherche, satellites, bouées, modèles océanographiques, etc.) et sont souvent disponibles sur CD-ROM. Les modèles de simulation de l'environnement, couplés aux paramètres observés, fournissent des données de bonne qualité pour les recherches sur les thonidés de l'Atlantique. Les observations satellitaires présentées lors du symposium ont aussi bien montré la diversité des caractéristiques océanographiques (comme la température, la productivité et la turbulence) dont les analyses doivent tenir compte. Se pose toutefois le lourd problème d'une gestion efficace de ces données hétérogènes. La gestion et l'analyse de ces données demandent des logiciels spécialisés (du type GAO, présenté par le D<sup>r</sup> Marsac) et des modèles complexes qui doivent souvent faire intervenir des spécialistes.

Les études sur les thons et l'environnement devraient se concentrer sur les éléments les plus importants pour l'évaluation et la gestion des ressources thonières. Cela est devenu clair au cours des discussions. Ces éléments sont multiples, et parmi les plus importants, on peut citer :

- Les anomalies de l'environnement (de type Le Niño par exemple) provoquant des anomalies de la capturabilité des stocks et des anomalies du recrutement (positives ou négatives). Il paraît que les effets négatifs sur le recrutement sont potentiellement plus dangereux quand les stocks sont fortement exploités ou si leur biomasse reproductive est réduite par la pêche. Ceci étant le cas

pour la plupart des thons de l'Atlantique, il faudrait mieux comprendre et mieux suivre cette variabilité du recrutement.

- Une meilleure connaissance du volume écologique occupé par chaque espèce et stock, permettant de déterminer s'il existe des fractions de stock non encore exploitées, p. ex. des zones où l'espèce n'a pas été détectée mais est probablement présente en grand nombre (biomasse cryptique potentielle).
- Les effets de l'environnement sur les migrations des thons, susceptibles d'en déterminer l'importance du fait de la saisonnalité, ou sur la migration des adultes entre les zones de frai (eaux favorables à la maturation des gonades et au développement des larves, en général eaux chaudes) et les zones trophiques (riches en nourriture) (fig.1).
- Le rôle du vent, qui est probablement un facteur de la plus grande importance pour les ressources thonières, car il a de multiples effets, tant sur la capturabilité des stocks (par exemple dans les zones de forts vents, où souvent les senneurs ne peuvent pas pêcher) que sur l'enrichissement des eaux (*upwelling*) ou sur le recrutement (p. ex. la constatation qu'il y a une association statistiquement significative entre les conditions optimales pour le recrutement et les vitesses de vent modérées, surtout celles d'environ 5 m/s). Les variations de ce paramètre sont probablement très importantes et devraient donc faire l'objet d'analyses particulières.
- L'existence de changements dans les régimes de l'environnement océanique (p. ex. cycles décennaux, du type de ceux mis en évidence dans le Pacifique Nord) pourrait provoquer des cycles à long terme de la prise maximale équilibrée. L'existence potentielle de changements dans l'Atlantique n'a jamais fait l'objet de recherches.

Les modèles d'évaluation des stocks thoniers devraient logiquement prendre en considération les fluctuations et tendances de l'environnement les plus importantes. Cela ne devrait pas poser de problème grave, sous réserve d'avoir bien mis en évidence les processus en jeu (par exemple, effets sur la capturabilité (q), sur le recrutement ou sur les paramètres biologiques du stock ou sa distribution géographique). Cela est par exemple déjà le cas du modèle de production CLIMPROD (Fréon, FAO). La mise en œuvre de modèles stratifiés selon le compartiment géographique permet potentiellement de mieux gérer l'analyse de ces phénomènes d'hétérogénéité spatio-temporelle de l'environnement. Il apparaît toutefois souhaitable que ces compartiments géographiques soient définis selon les caractéristiques écologiques. Les « provinces » biochimiques proposées récemment par le D<sup>r</sup> Alan Longhurst pour stratifier l'océan Atlantique (fig. 2) sont à cet effet très intéressantes, et préférables à des zones rectangulaires. Les modèles d'évaluation des stocks devraient aussi mieux estimer et prendre en considération l'accroissement de la puissance de pêche (facteur q) qui résulte du fait que les pêcheurs ont une meilleure connaissance de l'environnement et de sa variabilité. Cette tendance est observée mondialement dans la plupart des pêcheries mais est particulièrement évidente dans les pêches

thonières, du fait des aides à la pêche souvent développées par les scientifiques, y compris la transmission en temps réel aux pêcheurs d'information sur l'environnement.

Le caractère mondial de la problématique thons-environnement est apparu clairement dans les présentations et dans les discussions. Cela n'a rien de surprenant puisque, même si les diverses espèces de thons ont chacune des caractéristiques écophysiologiques propres, ces dernières sont très voisines, ou les mêmes, dans tous les océans pour une

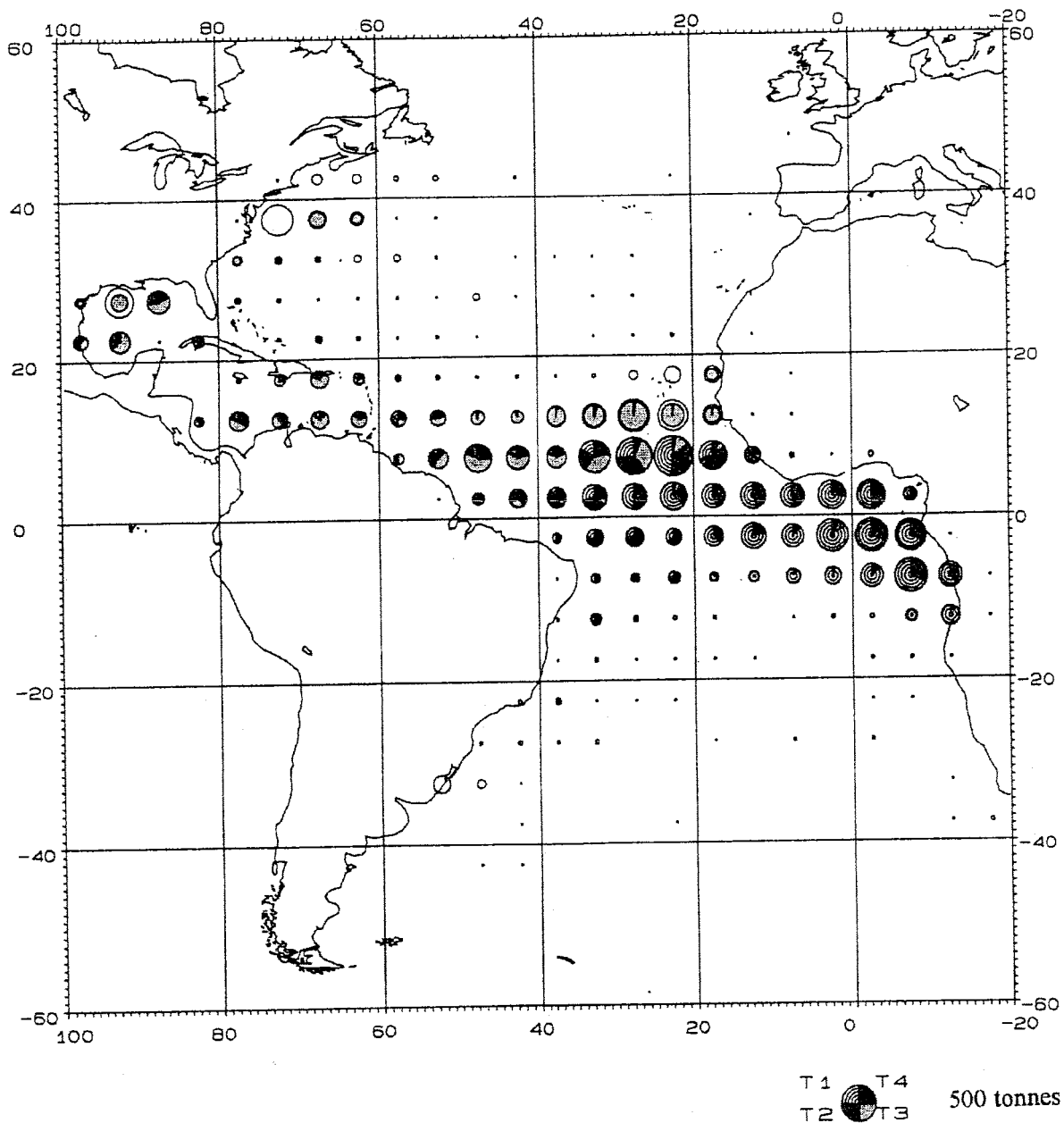
espèce donnée. Cette homogénéité des problèmes, des données et des méthodes analytiques devrait stimuler une coopération internationale plus active et pluridisciplinaire dans le domaine des recherches sur les thons et l'environnement entre les chercheurs qui étudient les thons du Pacifique Est, du Pacifique Ouest, de l'océan Indien et de l'Atlantique.

Les recommandations ayant trait à ce point de l'ordre du jour sont reprises dans les actes du symposium, dont ce rapport est une annexe.

**Tableau 1. Diagramme spatio-temporel (résumé) des actions de l'environnement sur les thons et les pêcheries thonières.**

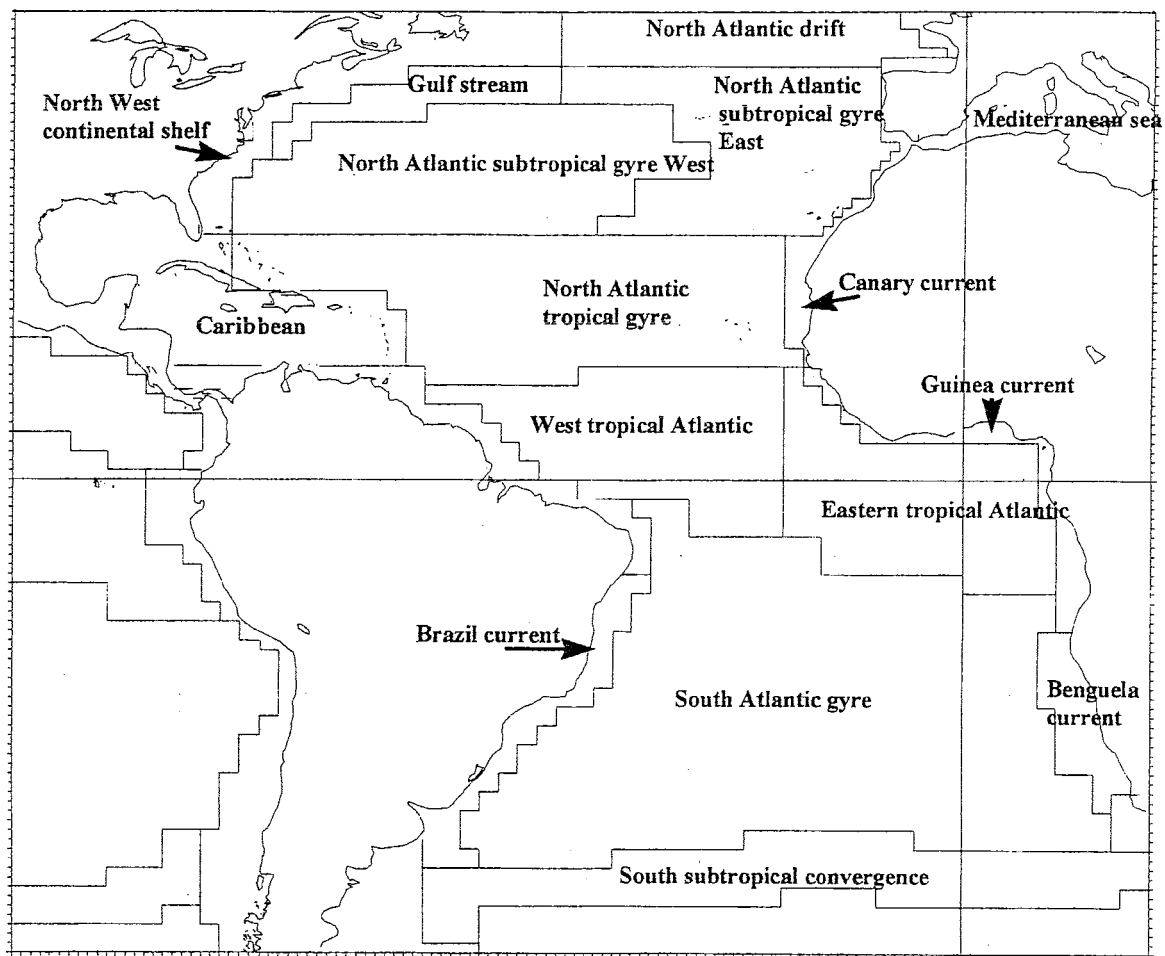
Echelle géographique	Minutes	Jours	Semaines	Saisons	Ans	Décennies	Siècles	Millions ans
mètre	Thermocline Oxycline Front et gradients Transparence Vent							
100 mètre	Fosses Courants Monts sous-marins		Bathymétrie	Effets d'îles				
km	Enrichissements locaux Bancs Objets flottants Mouvements verticaux et horizontaux Variations locales "q"							
100 km			Ondes Upwellings Fronts Convergence Divergence Oxygène Courants Thermocline Vent	Conditions ponte Diffusion orientée Nourricerie Variabilité croissance Concentrations locales Variations globales "q"				
1000 km					Cycles annuels océanographiques Migrations trophiques et génétiques Variations globales "q" Variations recrutement	Variation régimes "locaux" El Niño	Typologie des bassins océanogr. Variation des régimes globaux	
Océan planétaire								Mise en place des bassins océaniques Structuration des conditions actuelles de l'environnement Spéciation Colonisation des bassins par espèces et sous-populations





**Figure 1. Prises moyennes de germon des pêcheries à la palangre par strate, soit les prises totales et les prises dans les strates qui ont régulièrement des eaux de plus de 26 C en surface au cours d'un trimestre (moyenne de la période 1960-1993). La prise totale est représentée par le cercle le plus externe. Les prises en eaux chaudes sont représentées par le camembert, dont chaque section représente les prises d'un trimestre (libellées de 1 à 4).**

*N.B. : Cette carte présente la distribution globale de l'espèce (c'est-à-dire les captures moyennes indépendamment des températures de surface) et la distribution dans les eaux chaudes, qui correspond fréquemment à des concentrations de ponte. Dans la représentation des prises en eaux chaudes, la saisonnalité des captures par trimestre permet de voir les périodes de ponte potentielles : trimestres 2 et 3 sur 20 nord pour le stock nord, trimestres 4 et 1 sur 10 sud pour le stock sud.*



**Figure 2.** « Provinces biogéochimiques » de l'Atlantique proposées par Alan Longhurst en 1996 pour analyser la productivité primaire océanique à une échelle globale à partir des observations satellitaires (Nimbus 7).

*N.B. : L'emploi de ces zones écologiques est recommandé lorsqu'on analyse les habitats des diverses espèces de thons et les relations entre les thons et leur environnement (ceci afin de mieux prendre en considération dans les évaluations des stocks les hétérogénéités spatiales de l'environnement).*

## RAPPORT DETAILLE POINT 6 DE L'ORDRE DU JOUR

### *Evaluation des stocks*

(Directeur des débats : D<sup>r</sup> V. Restrepo)

Parmi les neuf exposés faits dans le cadre de ce point de l'ordre du jour, il y a eu une discussion sur la compréhension de la prise par unité d'effort (PUE) localisée et un débat plus philosophique sur le degré de complexité à rechercher dans les modèles, étant donné la nature des stocks et des pêcheries de thonidés. On peut placer les exposés en cinq catégories.

#### Méthodes

Le D<sup>r</sup> Victor Restrepo a passé en revue (SYMP/006)\* les méthodes quantitatives d'évaluation des stocks qui ont été utilisées le plus fréquemment par le SCRS depuis 1971. Cet examen s'est centré sur la raison pour laquelle il faut un apport scientifique en matière de gestion, et sur la nécessité d'avoir des données présentant un degré de complexité compatible avec le niveau souhaité de complexité des modèles. Le D<sup>r</sup> Alain Fonteneau (SYMP/086)\* a mis en question l'applicabilité de la plupart des méthodes d'évaluation des stocks utilisées par le SCRS, en avançant que le thon ne ressemble à aucun autre organisme vivant. On a suggéré pendant les délibérations que le choix entre plusieurs modèles devrait se fonder sur des critères statistiques objectifs, et non sur l'opinion « d'experts ».

#### Mesure du degré d'incertitude

L'incertitude constitue un élément important de l'évaluation des stocks, et le SCRS a utilisé de nombreuses méthodes visant à la quantifier, comme l'a mentionné le D<sup>r</sup> Restrepo. Le D<sup>r</sup> Saul Saila (SYMP/077)\* a présenté une autre façon d'aborder l'examen de la propagation des erreurs dans des modèles halieutiques simples en se fondant sur l'arithmétique *fuzzy* (« floue »). L'exposé suggérait que nombre des moyens traditionnels d'estimation de l'incertitude fournissent des intervalles de confiance très étroits par rapport à ceux de l'arithmétique floue. Le D<sup>r</sup> Ray Conser (SYMP/078) a présenté un modèle de production non équilibré qui comporte explicitement des erreurs de traitement d'observation. Dans le domaine de la pêche, la plupart des applications de modèles se basent sur la minimisation des erreurs d'observation. On a donc suggéré que le fait de tenir compte des erreurs de traitement pourrait atténuer certains types de spécification erronée des modèles. On a insisté pendant les débats sur la nécessité de quantifier l'incertitude dans chaque évaluation, mais aucun consensus général ne s'est dégagé sur la supériorité d'une approche particulière.

#### Minimisation de l'incertitude

Les auteurs des documents SYMP/006\* et SYMP/086\* ont avancé que le principal outil pour minimiser l'incertitude est l'emploi de modèles mieux ajustés à la réalité. Deux auteurs ont mis l'accent sur la complexité des modèles. Le D<sup>r</sup> John Hampton (SYMP/027) a examiné l'application

d'une méthode du maximum de vraisemblance basée sur le rapport longueur-âge, qui est utilisée pour évaluer le germon dans le Pacifique Sud. Le modèle comporte une structure spatiale qui comprend le déplacement entre zones, et incorpore les observations au niveau auquel elles sont enregistrées (échantillons de fréquence de tailles spécifiques de la flottille, PUE saisonnière, etc.). Les participants aux discussions étaient d'accord sur le fait que le SCRS devrait s'orienter vers l'application de ce type de modèle. Des inquiétudes ont toutefois été exprimées quant à une éventuelle surparamétrisation, notamment pour les espèces à croissance fortement variable et dont le recrutement a lieu sur plusieurs saisons. Le D<sup>r</sup> Clay Porch (SYMP/104)\* a commenté une étude de simulation qui évaluait le degré de précision de deux modèles d'évaluation des stocks pour une population montrant des mélanges. Les résultats suggèrent que la complexité accrue du modèle n'en améliore pas l'exactitude si elle n'illustre pas avec exactitude les véritables processus sous-jacents.

#### PUE et abondance

L'une des exigences fondamentales de nombreuses méthodes d'évaluation des stocks est la disponibilité d'indices de l'abondance relative ou de séries temporelles de l'effort de pêche effectif. Deux auteurs ont examiné quelques-uns des problèmes associés à l'obtention de telles séries de données. Le D<sup>r</sup> Daniel Gaertner (SYMP/069)\* a fait état d'analyses des composantes principales qui montraient comment l'information sur la PUE localisée pouvait refléter les tactiques de pêche et la disponibilité locale. L'auteur a aussi mis l'accent sur le fait que l'étude des PUE localisées est utile lorsqu'il s'agit d'appréhender l'évolution spatio-temporelle du succès de la pêche. Le D<sup>r</sup> José Pereiro (SYMP/063) a également souligné l'incidence des tactiques de pêche sur la PUE localisée, en faisant remarquer qu'un effet « bateau » accusé pouvait parfois exister. Les délibérations ont mis l'accent sur la nécessité d'examiner attentivement les données disponibles sur la PUE avant d'exécuter des méthodes de standardisation informatisées. Les données elles-mêmes suggèrent souvent le modèle ou l'hypothèse vérifiable qui convient le mieux. La D<sup>r</sup> Alicia Delgado de Molina a présenté un affiche (SYMP/064) et le D<sup>r</sup> José Carlos Santana un film (SYMP/065), pour montrer comment une nouvelle méthode de pêche pourrait changer les P.U.E. et la composition par espèce dans les prises. Aux îles Canaries les bateaux de grande capacité sont utilisés maintenant comme objets flottants, avec les bancs de poissons (*manchas*) étant échangé d'un bateau à l'autre.

#### Autres

Le D<sup>r</sup> Eric Foucher (SYMP/042)\* a utilisé une combinaison de modèles d'évaluation des stocks et de régressions pour déduire la magnitude des taux d'échange de l'albacore entre l'Atlantique Est et Ouest. Pendant les débats, on a

\* Cet exposé est inclus dans le présent volume.

suggéré que le taux estimé dépendrait de façon importante des postulats formulés au moment d'appliquer le modèle d'évaluation.

### **Conclusions du directeur des débats**

Pendant les 25 ans d'évaluation des stocks à l'ICCAT, les divers groupes de travail ont abordé la question de multiples façons. Le niveau de complexité des modèles a varié, peut-être en fonction de l'état perçu des stocks. Par conséquent, cet aspect a dominé les délibérations sur ce point de l'ordre du jour. Il y a un intérêt croissant pour l'élaboration de modèles qui tiennent compte explicitement de la structure spatio-temporelle des populations et des pêcheries de thon afin de réduire le niveau d'incertitude dans les évaluations. Personne ne nie qu'il s'agit de l'orientation que le SCRS devrait suivre, mais il existe en même temps des doutes quant à l'élaboration et à l'application de modèles qui pourraient

s'avérer sur paramétrisés par rapport au type de données disponibles. Par conséquent, on a besoin d'avancer à la fois en matière de conceptualisation de modèles et de collecte de données appropriées pour les alimenter. Il s'agit de deux défis importants à relever. Toutefois, le premier est largement intellectuel, alors que le deuxième sera déterminé par les ressources disponibles. Dans un monde aux budgets limités, il sera nécessaire d'établir des priorités en matière de recherche et d'élaborer des protocoles d'échantillonnage ayant une forte probabilité de succès. A en juger par les délibérations, les mesures de l'abondance indépendantes des pêcheries et les méthodes scientifiques expérimentales auront un rôle prépondérant dans les évaluations futures des stocks.

Les recommandations ayant trait à ce point de l'ordre du jour sont reprises dans les actes du symposium, dont ce rapport est une annexe.

## RAPPORT DETAILLE POINT 7 DE L'ORDRE DU JOUR

### *Pêche responsable*

*(Directeur des débats : D<sup>r</sup> J.L. Cort)*

#### **Perspective globale**

Le directeur des débats, Le D<sup>r</sup> José Luís Cort, a présenté ce point de l'ordre du jour en examinant l'évolution du thème sur lequel est axée la gestion des pêcheries, un thème qui est actuellement traduit par l'expression « pêche responsable ». Cette notion a été débattue lors de la 19<sup>e</sup> session du Comité des pêches de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), où on a convenu que le FAO devrait jouer un rôle majeur dans la promotion d'un accord international sur la conduite responsable des activités de pêche et que ce travail pourrait comprendre la définition de lignes directrices pour un code de conduite pour une pêche responsable, qui pourrait tenir compte de tous les éléments techniques, socio-économiques et environnementaux en jeu.

Le Gouvernement du Mexique, en consultation avec la FAO, a organisé la Conférence internationale sur la pêche responsable à Cancun, au Mexique, du 6 au 8 mai 1992. La « Déclaration de Cancun sur la pêche responsable » est née de cette rencontre. Elle représente un événement historique dans le cadre de la recherche internationale de solutions à nombre des problèmes auxquels est confrontée la pêche mondiale.

En général, lors de la Conférence on est arrivé à la conclusion que la notion de pêche responsable englobe l'exploitation soutenable des ressources halieutiques en harmonie avec l'environnement, ainsi que l'utilisation de méthodes de capture et d'aquaculture qui ne portent pas atteinte aux écosystèmes.

On a également décidé, entre autres, de demander à la FAO de se charger, en consultation avec des organismes internationaux, d'élaborer un code de conduite pour une pêche responsable, de recommander aux Nations Unies que la prochaine décennie soit dénommée décennie de la pêche responsable, de convoquer une conférence intergouvernementale sur la pêche hauturière, et de rechercher un accord portant sur les mesures commerciales dans le contexte de l'Accord général sur les tarifs douaniers et le commerce (GATT).

La Déclaration de Cancun a affirmé que l'application des principes de la pêche responsable devrait être en harmonie avec les droits, la juridiction et les obligations des Etats riverains dans les limites des zones sous juridiction nationale. L'élaboration du Code de conduite de la FAO pour une pêche responsable a tenu compte de cela et du apport de la Réunion technique sur la pêche hauturière tenue à Rome du 25 septembre au 5 octobre 1994.

Peu après la conférence de Cancun, la Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement a eu

lieu à Rio de Janeiro en juin 1992. Lors de cette conférence, on a décidé ce qui suit :

Les Etats devraient prendre des mesures efficaces, entre autres des mesures de coopération bilatérale et multilatérale, selon les besoins, à l'échelle sous-régionale, régionale et mondiale, pour veiller à aménager la pêche en haute mer conformément aux dispositions de la Convention des Nations Unies sur le droit de la mer. Ils devraient en particulier convoquer, dès que possible, une conférence intergouvernementale, sous les auspices des Nations Unies, en tenant compte des activités pertinentes sur les plans sous-régional, régional et mondial, en vue de promouvoir l'application efficace des dispositions de la Convention des Nations Unies sur le droit de la mer en ce qui concerne les populations partagées de poissons et les espèces de poissons grands migrateurs.

Cette conférence, qui devrait se fonder, entre autres, sur les études scientifiques et techniques de la FAO, devrait déterminer et d'évaluer les problèmes actuels liés à la conservation et à la gestion de ces populations de poissons, d'étudier les moyens d'améliorer la coopération entre les Etats en matière de pêche, et de formuler les recommandations pertinentes.

Dans cette même résolution, l'assemblée générale invitait tous les organes spécialisés compétents, et autres organismes, organisations et programmes pertinents du système des Nations Unies, ainsi que les organisations régionales et sous-régionales de pêche, à contribuer aux travaux de la conférence en présentant des études et rapports scientifiques et techniques pertinents. Elle invitait de même les organisations non gouvernementales pertinentes des pays développés et des pays en développement à apporter des éléments d'étude à la conférence dans le cadre de leur compétence et de leur spécialité.

Cette conférence s'est tenue en six sessions au siège des Nations Unies entre 1993 et 1995 et a donné naissance, en 1995, à l'Accord pour l'application des dispositions de la Convention des Nations Unies sur le droit de la mer du 10 décembre 1982 relative à la conservation et à la gestion des stocks chevauchants et des stocks de poissons grands migrateurs. La Résolution de cette conférence exhorte tous les Etats et autres entités à signer l'Accord le 4 décembre 1995, ou le plus tôt possible à partir de cette date, et à le ratifier ou y adhérer. La Résolution invite également les Etats à appliquer l'Accord à titre provisoire.

Parmi les 50 articles qui composent l'accord des Nations Unies, le directeur des débats a précisé ceux d'entre eux qui

présentent un intérêt particulier pour les débats du symposium, et en particulier les articles sur l'application de l'approche de précaution, la compatibilité des mesures de conservation et de gestion, et la coopération à l'échelle internationale.

L'approche de précaution (article 6) mentionne, entre autres, que :

1. Les Etats appliquent largement l'approche de précaution à la conservation, à la gestion et à l'exploitation des stocks de poissons chevauchants et des stocks de poissons grands migrateurs, afin de protéger les ressources biologiques marines et de préserver le milieu marin.
2. Les Etats prennent d'autant de précautions que les données sont incertaines, peu fiables ou inadéquates. Le manque de données scientifiques adéquates ne saurait être invoqué pour ne pas prendre de mesures de conservation et de gestion ou pour en différer l'adoption.

Un élément important de cet accord est la meilleure reconnaissance du concept « d'unité biologique », concept depuis longtemps familier dans le cadre du SCRS.

Le Code de conduite de la FAO pour une pêche responsable a été mis au point au cours d'une série de réunions, et a été adopté par les Nations Unies à la 28<sup>e</sup> session de la Conférence, en octobre 1995. Etant donné la similitude des objectifs visés et l'importance de l'Accord des Nations Unies, le Code peut être interprété comme précisant et renforçant l'obligation qu'ont les Etats de coopérer à la conservation et à l'exploitation des ressources marines, ainsi que le rôle des organismes multilatéraux de pêche à cet égard.

La pêche responsable constitue un engagement que les Etats doivent assumer et un concept que les secteurs d'exploitation doivent mettre en pratique s'ils veulent survivre. Il n'y aura pas d'avenir pour la pêche mondiale à défaut de prise de conscience généralisée du fait que les ressources halieutiques sont tarissables, et de mise en pratique d'une gestion correcte de ces ressources.

À l'heure actuelle, nous sommes encore en train de définir et de mettre au point les différents éléments, ou plus exactement, la façon dont chacun de ceux qui prennent part à la pêche devrait appliquer le concept de pêche responsable. C'est évidemment la répétition du cycle définition-application qui définit et consolide le terme et le concept.

Pour améliorer la gestion des pêcheries, le concept de pêche responsable a des incidences à de nombreux niveaux.

Au niveau national, les pays devraient :

- tirer pleinement profit de la recherche menée pour gérer les ressources de façon adéquate;
- encourager les recherches dans le but de mieux comprendre le fonctionnement des écosystèmes, l'impact de la pêche et le moyen de mitiger cet impact;
- coopérer aux efforts internationaux de gestion des stocks chevauchants et des stocks de poissons grands migrateurs;

- adopter des critères pour la gestion prudente de leurs ressources;
- élaborer des systèmes efficaces et transparents pour le suivi et l'application des règlements sur tous les bateaux arborant leur pavillon;
- promouvoir l'éducation et la sensibilisation de l'industrie des pêches, et de la population en général, en ce qui concerne la nécessité de modifier les pratiques de pêche qui entraînent des ponctions non soutenables et la dégradation de l'environnement.

Au niveau de la ponction, les pêcheurs devraient :

- admettre l'existence des problèmes et coopérer aux recherches menées en vue de trouver une solution;
- modifier tout comportement qui aggrave les problèmes;
- respecter les règlements portant sur leurs activités.

Au niveau scientifique, il faut des connaissances sur les effets, directs et indirects, de la pêche sur les ressources, sur les autres composantes de l'écosystème et sur l'habitat. A partir de cette information, les scientifiques devraient élaborer différentes options de gestion, visant à améliorer l'utilisation des ressources et à mitiger les conséquences indésirables des activités de pêche, en indiquant clairement les incertitudes et les risques qui accompagnent chacune de ces options.

Pour les gestionnaires, la pêche responsable implique la définition des objectifs de la pêcherie du point de vue de la production alimentaire, des revenus, de l'emploi et de la réalisation des objectifs en minimisant l'impact négatif sur l'écosystème. Ceci exige une approche à long terme, et une stratégie qui quantifie et minimise les risques qui découlent des incertitudes scientifiques, de la modification de l'environnement, etc.

Un élément important de la pêche responsable concerne les prises accessoires (ou « prises accidentelles ») et le type de mesures « responsables » qui permettraient de les minimiser ou de les éliminer. Il est en effet nécessaire de modifier la sélectivité afin de réduire le niveau de mortalité par pêche qui s'avère :

- inutile, par manque de développement technique ou par manque de recherches;
- futile, puisque l'on ne peut pas tirer parti des prises accessoires; ou
- superflue, si l'on considère les rejets de juvéniles ou d'espèces d'une valeur marchande inférieure.

Ce travail de sélectivité constitue un élément essentiel de la responsabilité des scientifiques, et doit être l'un de leurs buts pour garantir une pêche responsable et durable.

Les résultats de la recherche scientifique impliquent que les scientifiques transfèrent une partie de leurs responsabilités au secteur des pêches et aux administrateurs. Toutefois, cela ne veut pas dire que la responsabilité des scientifiques s'achève pour autant. Il existe un autre champ d'action, très ample, qui est de transmettre exactement la nature de leurs conclusions aux secteurs administratif et des pêches. Il ne

s'agit pas d'une tâche aisée, bien entendu, mais celle-ci est essentielle si nous voulons agir de façon responsable.

Le deuxième élément de la responsabilité des scientifiques est la nécessité d'éviter des plans ou des approches trop étroits ou trop spécialisés, non seulement quand il s'agit de mener les recherches, où il est nécessaire et inévitable de préciser et de définir des objectifs très concrets, mais aussi au moment d'en tirer des conclusions.

Il faut tenir compte, dans ce contexte, de l'utilité d'avoir recours à une approche plus pluridisciplinaire, et d'avoir une vision aussi large que possible de la réalité de l'activité de pêche affectée et des conséquences éventuelles des résultats des recherches et des recommandations scientifiques.

Le directeur des débats a conclu en suggérant que les problèmes scientifiques relatifs aux concepts de base de la pêche responsable pouvaient être définis de la façon suivante :

- *Aspects statistiques* : Difficultés que suppose l'obtention de statistiques de base sur les espèces qui font l'objet de recherches menées par le SCRS, et en particulier en ce qui concerne le problème des rejets. Il faut des statistiques améliorées pour qu'on puisse analyser les conséquences sur les espèces rejetées et perfectionner les méthodes utilisées pour leur étude.
- *Mesures de gestion de l'ICCAT* : L'examen des mesures de gestion de l'ICCAT qui sont en vigueur devrait permettre de dénombrer les difficultés rencontrées dans leur application. Dans ce cadre, on a insisté sur le fait que certains pays membres de l'ICCAT continuent à ne pas appliquer de manière efficace les mesures de gestion en vigueur et qu'il faut aborder le problème des bateaux battant pavillon de complaisance.
- *Prises accessoires* : Il faudrait énumérer les problèmes et examiner la possibilité de réduire les captures accessoires dans les pêcheries de thonidés; c'est le cas notamment des dauphins, des requins, des tortues, des oiseaux et de différentes espèces de poissons. Il faudrait étudier les différents engins de pêche en analysant les caractéristiques des prises accessoires réalisées par chacun d'eux.

### Présentation des exposés

Suite à l'introduction, neuf exposés et un vidéo ont été présentés sur ce point de l'ordre du jour; deux ces documents l'un traite des aspects économiques et sociaux de la pêcherie française de germon aux filets dérivants dans l'Atlantique et le reste des problèmes de prise accessoire, soit dans des cas spécifiques soit de manière générale.

L'exposé du D<sup>f</sup> Loic Antoine (SYMP/056)\* sur les filets maillants utilisés par les bateaux français dans la pêche du germon dans l'Atlantique Nord-Est s'est centré sur le « risque écologique » de ce type de pêcherie, par exemple pour les stocks locaux de dauphins, et sur les réglementations élaborées sur la base de principes généraux et fondées sur la situation dans d'autres zones. Cet exposé a été suivi d'un débat sur la nécessité de réaliser des recherches sur les interactions entre les flottilles qui visent cette espèce mais

utilisent différentes méthodes de pêche (filets maillants dérivants, chalut pélagique, appât vivant et ligne). On a fait référence au règlement de l'Communauté européenne (CE) concernant les filets maillants dérivants, qui limite à 2,5 km la longueur du filet, ainsi qu'au degré d'application de ce règlement par les pêcheurs des différents pays. On a signalé que la France applique le règlement de façon rigoureuse, ce qui n'est pas le cas de l'Irlande ni des autres pays communautaires riverains de la Méditerranée.

L'exposé de la D<sup>f</sup> Jean Cramer (SYMP/043) sur les prises accessoires de requin bleu (*Prionace glauca*) dans la pêcherie à la palangre des Etats-Unis, a décrit la variation géographique des taux de capture, allant d'un requin pour 1000 hameçons dans la mer des Caraïbes jusqu'à des taux aussi élevés que 100 requins pour 1000 hameçons sur le Grand banc de Terre-Neuve. Elle a signalé que 98 % de la capture était rejetée. On a débattu l'éventuelle utilisation commerciale de la chair et de la peau de cette espèce.

M. Juan Antonio Camiñas a décrit (SYMP/031) la prise accessoire de carets (*Caretta caretta*) par la pêcherie d'espadon à la palangre dans la Méditerranée occidentale et a expliqué comment l'étude du problème fournit de l'information sur les voies de migration. Lors d'un débat sur d'éventuelles mesures compatibles avec la pêche d'espadon destinées à réduire la mortalité par pêche de ce reptile, on est arrivé à la conclusion qu'il n'y a pas de solutions immédiates, bien qu'on ait suggéré que la taille des hameçons soit augmentée.

L'exposé du D<sup>f</sup> Guillermo Compean Jimenez (SYMP/066)\* a décrit les mesures prises afin de réduire la mortalité des dauphins dans la pêcherie thonière mexicaine dans l'océan Pacifique. Les résultats montrent une diminution de cette mortalité à moins d'un 1/2 individu par opération en 1995, et a conduit à considérer la façon dont le Mexique avait réussi à réduire de manière significative la mortalité des dauphins.

L'évolution et les caractéristiques de la pêcherie de canneurs de Dakar, décrites (SYMP/047)\* par le D<sup>f</sup> Jean-Pierre Hallier ont fait l'objet de débats dans le contexte de la pêche responsable.

L'exposé du D<sup>f</sup> Michel Goujon (SYMP/100)\* a fait état des interactions entre les pêcheries thonières et les diverses espèces de petits cétacés qui sont susceptibles d'être capturées en tant que prises accessoires, en mettant l'accent sur l'Atlantique. Le D<sup>f</sup> Goujon a fourni quelques détails sur l'évaluation de l'impact de la pêche au germon au filet dérivant dans le golfe de Gascogne et a formulé quelques suggestions sur ce que l'ICCAT devrait faire pour qu'on puisse mieux comprendre ces interactions.

Le D<sup>f</sup> Gregorio De Metrio a présenté (SYMP/103) des estimations de l'importance de la prise accidentelle de thon rouge d'âge 0 dans certaines pêcheries méditerranéennes de germon. Les données recueillies dans les pêcheries des eaux du sud de l'Italie pendant l'automne signalaient la prise accidentelle de plusieurs milliers de ces thons rouges.

\* Cet exposé est inclus dans le présent volume.

La vidéo présentée par le D<sup>F</sup> Cort (SYMP/097) illustre le concept de pêche responsable par l'examen des pêcheries et des mesures de gestion concernant le thon rouge.

Le D<sup>F</sup> Martin Hall (SYMP/076) a traité des considérations de type pratique sur les captures accessoires et a proposé quelques objectifs fondamentaux qui pourraient servir de point de départ pour les discussions ultérieures. On les a définis comme suit :

- Eviter la disparition de l'espèce
- Maintenir les pêcheries ouvertes
- Conserver la structure de l'écosystème
- Maintenir le marché
- Réduire les rejets
- Conserver les populations décimées
- Réduire les problèmes d'interaction entre les flottilles
- Contrôler les populations en état de croissance

### Débat général

On a décidé de remettre au point 9 (conseils en matière de gestion) le débat sur les captures réalisées par des bateaux battant pavillon de complaisance, et sur les mesures de gestion de l'ICCAT et leur application, de sorte que le débat général sur la pêche responsable s'est principalement centré sur les prises accessoires.

Dans le cadre de la question des prises accessoires, on a examiné les différences entre les pêcheries de thonidés du Pacifique oriental et de l'Atlantique. Un aspect important est la couverture élevée d'observateurs scientifiques à bord des thoniers dans le Pacifique. Ceci constitue une situation privilégiée qui n'est pas comparable à celle des pêcheries atlantiques. Deuxièmement, la pression des environnementalistes a abouti à l'élaboration de lois nationales dans les pays du Pacifique oriental. Ce processus de réglementation a supposé un suivi scientifique exhaustif basé sur des informations recueillies par un réseau très important d'observateurs scientifiques. Cette situation ne s'est pas produite dans l'Atlantique, où il faudrait définir les priorités en ce qui concerne l'étude des prises accessoires et commencer la collecte de données par des observateurs scientifiques à bord de thoniers. Avec une telle infrastructure, on disposerait d'un outil très utile pour la collecte de données afin de proposer des mesures et prendre des décisions.

A l'heure actuelle, l'ICCAT ne dispose pas des ressources nécessaires pour l'étude des prises accessoires, ce qui oblige les pays membres à chercher des sources de financement externes, comme pour les fonds reçus de la Communauté européenne afin de mettre en place un programme d'observateurs destiné à définir les espèces accessoires de la pêche française de germon avec des filets dérivants dans l'Atlantique Nord-Est et, plus récemment, l'étude de ce thème dans les pêcheries hispano-françaises de thonidés tropicaux de l'Atlantique et de l'océan Indien.

En ce qui concerne l'avenir, on a fait remarquer que la France et l'Espagne recherchaient un financement de la Communauté européenne pour une étude de l'impact sur l'écosystème et sur les espèces capturées de la pêche de thonidés tropicaux de petite taille (principalement le patudo et l'albacore) associée à des objets flottants (artificiels et naturels). A ce propos, on a fait observer que les recherches sur les espèces accessoires ne signifiaient pas qu'il fallait renoncer au suivi des espèces cibles réglementées par l'ICCAT.

En ce qui concerne la nécessité de continuer le suivi des espèces accessoires, on a rappelé que le SCRS disposait d'un groupe travaillant de manière permanente depuis deux ans sur la collecte de données sur les prises accidentelles de requins. Ce groupe s'est réuni à plusieurs reprises. Lors de sa dernière réunion, en février 1996, il a formulé une réponse à la Conférence des Parties à la Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES) au sujet de l'état des captures de ces espèces dans les pêcheries de thonidés de l'Atlantique.

Les critères de la pêche responsable ont été mentionnés, ainsi que le fait que, bien qu'ils aient été définis clairement, il est nécessaire, pour les mettre en pratique, de disposer d'informations qui font actuellement défaut en ce qui concerne l'Atlantique. La base de données scientifique fournie par les observateurs est importante à ce sujet en ce qu'elle facilite les études de l'impact de la ponction sur la biomasse, compte tenu de l'augmentation constante de la puissance de pêche.

Les recommandations ayant trait à ce point de l'ordre du jour sont reprises dans les actes du symposium, dont ce rapport est une annexe.



## RAPPORT DETAILLE POINT 8 DE L'ORDRE DU JOUR

### *Facteurs sociaux et économiques affectant la pêche thonière*

*(Directrice des débats : D<sup>r</sup> R. Lent)*

La session sur les facteurs socio-économiques avait pour but de faire la synthèse des modèles sur lesquels se fonde la gestion économique. Les travaux de la D<sup>r</sup> Rebecca Lent (SYMP/008)\* et du D<sup>r</sup> Steve Edwards (SYMP/033)\* ont mis l'accent sur les modèles économiques, avec des exemples d'estimation empirique, et une attention particulière aux mesures de la valeur et de l'impact économiques. Les autres travaux ont examiné des cas particuliers de recherche socio-économique, dont un aperçu historique des facteurs déterminants des tendances de la pêche et du commerce du thon (en particulier au Japon), l'élaboration d'indices de la performance économique, et l'examen d'une approche unique des stratégies de développement de la pêcherie au Ghana.

La théorie économique se fonde sur un certain nombre de modèles, micro-économiques comme macro-économiques. En ce qui concerne les pêcheries, les modèles micro-économiques sont les plus pertinents, et notamment ceux qui sont basés sur la consommation (demande), la production (offre) et la théorie des marchés (y compris le commerce international). Ces modèles définissent les forces motrices socio-économiques qui ont une incidence sur les tendances des activités de pêche et des marchés des espèces qui relèvent de la compétence de l'ICCAT, dont les prix des entrées (y compris les salaires), l'accès aux ressources, la technologie de la pêche, le coût des transactions, les prix de vente, les revenus disponibles, les taux de change, les barrières commerciales tarifaires et non tarifaires, etc. On a fait la distinction, ce qui est important, entre les deux mesures économiques utilisées en économie des pêches : valeur économique et impact économique. La valeur économique est l'équivalent en revenus des préférences du marché pour les produits manufacturés, les services et les ressources naturelles, alors que l'impact économique est la mesure de l'activité économique au sein d'une économie, en particulier le revenu brut, les recettes et l'emploi. Dans son exposé sur la pêche sportive d'istio-phoridés, le D<sup>r</sup> Robert Ditton a examiné (SYMP/110)\* les aspects économiques de cette pêcherie et a fait remarquer la différence entre les coûts et la valeur économique nette de cette pêcherie aux Etats-Unis et en Amérique Latine.

Le P<sup>r</sup> François Doumenge (SYMP/026)\* et le D<sup>r</sup> Yoshiaki Matsuda (SYMP/022)\* ont présenté des travaux décrivant les tendances de la production, de la commercialisation et du commerce de produits de thon, notamment en ce qui concerne l'industrie japonaise. Il s'est produit d'énormes changements au cours des dernières décennies, pour ce qui est de la stratégie de pêche des armateurs de la flottille japonaise du fait de la modification des conditions d'accès et du coût de la pêche, et aussi en ce qui concerne les éléments du marché, et tout particulièrement le taux de change et les revenus relatifs.

Le D<sup>r</sup> Remi Mongruel a examiné (SYMP/021)\* la production et le commerce de thons en Afrique occidentale, y compris l'élaboration d'indices de performance. L'examen de ces indices a montré que les pays ouest-africains sont compétitifs surtout du fait de l'expansion de leurs débouchés et les pays riverains de l'océan Indien ont tiré également parti d'une situation compétitive. En revanche, le D<sup>r</sup> Eric Kwei a décrit (SYMP/053) comment le Ghana avait abordé le développement de son industrie thonière en se concentrant sur l'expansion de sa flottille nationale, notamment la pêche du listao à la canne et à l'appât vivant. Cette approche a été choisie du fait de la relative abondance du listao et de l'appât qui sert à l'attirer, et de la nécessité d'assurer au pays une source adéquate d'emplois et de protéines. Dans sa présentation par affiches (SYMP/046), Le D<sup>r</sup> Seon-Jae Hwang a examiné les facteurs, et notamment les facteurs économiques, qui ont fait que la Corée diminue considérablement ses activités de pêche thonière dans l'Atlantique.

Des points intéressants ont été soulevés pendant les débats. Quelques participants ont fait allusion aux diverses influences exogènes sur les forces motrices de l'économie, par exemple le rôle de la planification politique sur la production (y compris les droits d'accès) et le commerce de thon. Les socio-économistes, comme les halieutes, doivent rechercher un équilibre délicat entre des modèles simples et élégants exigeant peu de données et l'élaboration de modèles complexes à données multiples en vue d'une image réaliste. Les données socio-économiques constituent souvent la « contrainte obligatoire » dans la structure des modèles et dans leur application empirique du fait que la collecte cohérente et régulière de ce genre de données a beaucoup de retard par rapport à la collecte de données biologiques. Des débats ont également porté sur les diverses stratégies adoptées par les pays ouest-africains pour développer leurs pêcheries thonières, ainsi que sur les avantages et inconvénients de la vente des droits d'accès.

Des délibérations prolongées ont porté sur le rôle des économistes au sein de l'ICCAT, et plus précisément du SCRS, et sur la façon de déterminer comment et quand il convenait d'intégrer des économistes aux travaux du SCRS. On a noté qu'au sein de la Communauté européenne les recommandations sur le total des prises admissibles sont formulées par un comité qui comprend maintenant des économistes, bien que le rôle de ces derniers soit relativement mineur à l'heure actuelle. Dans le contexte du SCRS, il a été admis que les économistes devraient intervenir aux premiers stades de l'évaluation des stocks, notamment pour l'examen du taux de capture et du rendement relatif des différentes pêcheries ciblées. Des propositions ont été formulées à l'effet de formaliser, peut-être à titre d'essai, l'intervention des socio-économistes dans les travaux

du SCRS. Ceci a donné lieu à la recommandation que l'ICCAT et le SCRS envisagent la création d'une structure appropriée au sein du Comité scientifique pour la recherche socio-économique, afin de fournir des données pour l'évaluation des stocks, et la réalisation d'analyses qui appuieront l'évaluation des effets socio-économiques de diverses mesures de gestion.

On a reconnu que la mise en œuvre d'une telle structure pourrait être considérée comme étant « expérimentale », et que sa mise en route demanderait de deux à trois ans. Le sous-comité pourrait commencer par dresser un inventaire des spécialistes en socio-économie dans les pays membres de l'ICCAT, ainsi que dans d'autres pays qui pêchent et/ou consomment des espèces qui relèvent de la compétence de l'ICCAT. Une fois identifiés ces spécialistes, on préparerait une bibliographie des recherches récentes sur les sujets d'intérêt pour le SCRS et l'ICCAT. Les données additionnelles provenant de ces recherches (à part celles qui résultent des recommandations) seraient incluses dans les bases de données. Dans la mesure du possible, des analyses seraient effectuées pour atteindre les objectifs formulés, par exemple par l'examen d'indices de performance économique pour tenter d'aider le SCRS à interpréter les données utilisées dans les évaluations des stocks. Cette recherche serait menée à niveau plurinational, bien que le manque de données de

certaines pays et pour certaines espèces puisse limiter la portée des analyses empiriques. Les résultats de la recherche socio-économique pourraient être diffusés à travers les rapports du SCRS et/ou les exposés faits en séance plénière du Comité scientifique.

Lors des délibérations sur cette recommandation à la fin du symposium, des inquiétudes ont été exprimées quant au manque de données et aux délais impliqués par les analyses socio-économiques, cette dernière éventualité posant des problèmes quant à l'utilisation des analyses dans les évaluations des stocks. Bien que l'on ne puisse pas toujours compter sur une collecte suffisante de données et/ou sur l'importance concédée à la socio-économie, on a estimé que le fait de définir de façon formelle le rôle des socio-économistes dans les processus du SCRS et de l'ICCAT serait une façon de plus d'encourager les pays à fournir cette information. On a suggéré, en dernier lieu, que l'ICCAT/le SCRS profite de l'expérience d'autres organismes similaires (par exemple le Conseil international pour l'exploration de la mer) qui ont récemment incorporé des socio-économistes à leurs travaux.

Les recommandations ayant trait à ce point de l'ordre du jour sont reprises dans les actes du symposium, dont ce rapport est une annexe.

## RAPPORT DETAILLE POINT 9 DE L'ORDRE DU JOUR

### *Conseils en matière de gestion*

*(Directeurs des débats : D<sup>rs</sup> P. Pallarés et Z. Suzuki)*

L'introduction des directeurs des débats (SYMP/009)\* faite par la D<sup>r</sup> Pilar Pallarés a compris un examen de l'état des stocks soumis aux mesures de gestion de l'ICCAT, ainsi que des problèmes rencontrés dans cette gestion, qu'il faudrait améliorer.

En particulier, on a avancé qu'on n'avait pas fait ressortir les objectifs de gestion de manière suffisante, et que l'ICCAT a de fait besoin d'établir des objectifs biologiques et des paramètres de référence pour la gestion, du point de vue de la conservation de la ressource qui est exploitée, ainsi que d'autres types d'objectifs qui, jusqu'à présent, n'ont pas été envisagés de manière formelle au sein de l'ICCAT. Ces autres objectifs devraient comprendre les aspects économiques de la gestion et une approche basée sur l'écosystème pour la conservation de la ressource.

Il y a également eu des questions sur le bien-fondé des mesures de gestion mises en place à ce jour, dont il a été parfois difficile d'assurer l'application et le contrôle. Les caractéristiques des thonidés (poissons grands migrateurs, vastes zones de distribution, etc.) et la diversité des pêcheries (multi-engins, multi-flottes, multi-espèces, etc.) compliquent la gestion, et il faut tenir compte de ces facteurs au moment d'évaluer l'efficacité potentielle des mesures proposées pour gérer les stocks et de déterminer jusqu'à quel point on pourra les faire respecter. Un autre élément qui a compliqué le développement d'une gestion efficace a été le manque de communication entre les différents secteurs (scientifique, administratif et des pêches).

On s'est penché sur les 25 ans d'histoire de la gestion des stocks dans la zone de la Convention, ce qui a servi à illustrer la nécessité d'adapter les mesures de gestion existantes à la situation actuelle, et d'anticiper les changements à venir.

Le D<sup>r</sup> James Joseph a examiné (SYMP/099)\* l'évolution de la pêcherie d'albacore dans le Pacifique Est et les mesures de gestion prises par l'Inter-American Tropical Tuna Commission (IATTC). Les changements de stratégie des flottilles, l'élargissement de la zone de pêche à mesure que l'effort augmentait et que les rendements diminuaient, et leurs effets sur les résultats des évaluations, en particulier sur les estimations de la production maximale équilibrée (PME), ont été examinés. Les modifications ont été à la source de nombreux biais dans les analyses, semblables à ceux qui ont été causés par les changements dans les pêcheries de l'Atlantique Est.

Certains aspects de l'évolution des pêcheries atlantique et pacifique sont différents. Dans le Pacifique Est, l'expansion de la pêche à la senne vers des zones océaniques a conduit au développement de la pêche sous dauphins.

L'utilisation de cette modalité a eu de graves répercussions, ayant obligé l'IATTC à mettre en place pour cette pêcherie des mesures strictes de gestion et de contrôle que les flottes ont dû respecter, ce qui a supposé un coût élevé pour les pays concernés. Suite à cela, il y a eu des perturbations du marché mondial de l'albacore, et la recherche d'autres techniques a eu des incidences sur le stock lui-même et sur l'écosystème, la pêche de poissons plus jeunes associés à des objets flottants s'étant accentuée.

La situation dans le Pacifique Est nous permet de mieux comprendre les variables pouvant affecter le processus de gestion, jusqu'à quel point les scientifiques peuvent contrôler ces variables, et la nécessité de tenir compte de ces derniers au moment de la mise en place des objectifs de gestion. Les aspects les plus intéressants à rappeler sont que :

- Les pêcheurs, qui agissent souvent en fonction de la flotte, modifient leur stratégie en fonction des prises et du marché.
- Certaines mesures de gestion (par exemple le règlement qui fixe à 3,2 kg la taille minimale pour l'albacore) sont dictées par le marché (en l'occurrence l'industrie de mise en conserve) plus que par des critères biologiques (car du point de vue biologique, la taille limite devrait être plus élevée).
- Les objectifs de gestion doivent tenir compte de l'écosystème et, en particulier, des espèces associées aux espèces ciblées, à défaut de quoi on pourrait être confronté à des pressions externes, par exemple l'opinion publique, qui pourraient imposer l'adoption de mesures de gestion excessives. Il faut par conséquent prendre en considération l'opinion d'autres personnes qui ne sont pas directement concernées par les pêcheries.
- On ne peut pas ignorer le coût écologique lié au changement de stratégie de pêche. Par exemple, la ponction accrue de bancs associés à des objets flottants implique un coût élevé en matière d'augmentation des prises de juvéniles et d'espèces associées. Ces coûts devront être pris en considération si à l'avenir on envisage des mesures de gestion aussi restrictives que celles qui sont actuellement en vigueur en ce qui concerne les bancs de poissons associés aux dauphins dans le Pacifique.
- La meilleure façon de traiter ce type de problème et d'obtenir des informations précises et exactes consiste à mettre en place des programmes d'observateurs à bord.

Des conclusions semblables ont été tirées à divers moments de la discussion qui a suivi.

Dans le deuxième exposé, M. Jean-Jacques Maguire a repris (SYMP/024) certains points déjà abordés dans l'introduction. Il a défini la gestion comme un moyen d'agir non pas

sur le stock mais sur l'action des hommes sur le stock, et il a brièvement exposé les responsabilités des scientifiques, des gestionnaires et des pêcheurs en matière de gestion.

Il a insisté sur la nécessité d'accroître et d'intensifier la communication entre les différents secteurs et a jugé indispensable que les conseils scientifiques soient utiles, crédibles et extrêmement précis, et qu'ils tiennent compte, en plus des facteurs strictement biologiques, d'autres facteurs (économiques, écologiques, etc.).

La gestion est un processus de prise de décision, ce qui signifie que les scientifiques doivent décider quelles informations ils peuvent fournir aux administrateurs. S'il est vrai que les estimations des chercheurs comporteront toujours un certain niveau d'incertitude, l'on dispose toutefois d'un certain nombre de certitudes, notamment :

- Au dessus d'une certaine valeur critique de mortalité par pêche ( $F_{lim}$ ), le risque d'effondrement du stock est très important (la valeur particulière de  $F$  doit être déterminée cas par cas);
- la capturabilité augmente avec le temps;
- la capturabilité établit un rapport entre l'effort et la mortalité par pêche;
- si le stock n'est pas géré, la mortalité par pêche dépassera la  $F_{lim}$ ;
- si la biomasse du stock reproducteur descend en deçà d'une certaine limite ( $B_{lim}$ ), le stock s'effondrera;
- le danger est réel, plusieurs stocks s'étant déjà effondrés.

Face à ces certitudes, la conclusion qui s'impose est qu'il est important et nécessaire de définir ces limites critiques. Il est également important d'adopter une vision à long terme au moment d'élaborer des stratégies de gestion.

Le troisième exposé (SYMP/048)\*, de M. James Beckett, a illustré la façon dont d'autres accords internationaux peuvent influencer la gestion des pêcheries. Il a décrit les mesures prises par la Conférence des parties à la Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES) au sujet des espèces marines de poisson, ainsi que la façon de procéder de la Conférence. Il a mis l'accent sur le fait que l'inclusion d'une espèce dans les annexes de la CITES n'a exclusivement d'incidence que sur le commerce international de cette espèce. L'inscription sur la liste de l'annexe 1 interdit le commerce de l'espèce, alors que le fait de figurer à l'annexe 2 signifie que le commerce n'est permis que quand l'état exportateur certifie que la capture n'aura pas d'effet négatif sur la population de l'espèce.

En 1994, de nouveaux critères d'inclusion d'espèces aux annexes de la CITES ont été élaborés, et ils prennent maintenant en considération les caractéristiques des populations marines de poissons et la réaction de ces populations à un niveau soutenable de pñction.

En ce qui concerne les activités de l'ICCAT en relation avec la CITES ou d'autres organismes similaires, on retiendra les points suivants :

- Etablir et maintenir des contacts permettant d'exercer une influence sur les décisions adoptées et de comprendre les situations auxquelles on peut être confronté à moyen et à long terme. Dans ce sens, la participation de membres de l'ICCAT aux conférences de la CITES et de représentants de la CITES aux réunions du l'ICCAT peut s'avérer utile dans des situations similaires.
- Définir des limites biologiques de référence pour les stocks les plus sensibles, tels que ceux de thon rouge.
- Commencer à recueillir des données sur les espèces accessoires, en particulier celles sur lesquelles la pêche aux thonidés a le plus de répercussions et qui sont susceptibles d'être en danger de surexploitation. La collecte de statistiques sur les requins et la création, au sein du SCRS, d'un groupe de travail sur les prises accessoires illustre bien la façon dont l'ICCAT devrait aborder ces problèmes.

Plus tard au cours des débats, on a admis qu'il était nécessaire d'aborder tant la question de la conservation de l'environnement que celle de la gestion des pêcheries, et que le fait de se rapprocher du point de vue des écologistes et des environnementalistes supposait un travail considérable.

Dans l'exposé suivant, D<sup>r</sup> Jacek Majkowsky (SYMP/084) a fait référence à l'approche de précaution et à son application dans la gestion des pêcheries. Il a fait remarquer les ambiguïtés dans certains textes ayant trait à la façon dont certain concepts sont appliqués aux espèces de grands migrants comme les thons. Parmi ces ambiguïtés, mentionnons la définition des points de référence, etc., ainsi que l'existence d'interprétations différentes au sujet de leur application en fonction des caractéristiques des stocks. On a reconnu que la majorité des stocks de thonidés de l'Atlantique ne présentaient pas une situation de forte surexploitation et qu'il serait intéressant d'identifier les situations critiques. On s'est également accordé sur la difficulté d'évaluer le risque global, sur la nécessité d'améliorer la définition et l'application de l'approche de précaution et sur le fait qu'une partie du travail pourrait être réalisé au sein de l'ICCAT mais, dans la mesure où ce problème est commun à tous les stocks de thonidés, il serait plus adéquat que le travail soit effectué au niveau international par des spécialistes des stocks de thonidés. Dans ce sens, on a considéré que l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture constituait le cadre le plus approprié pour l'organisation d'une réunion à cet effet.

La D<sup>r</sup> Julie Porter (SYMP/039)\* a fait référence à divers projets de collaboration entre les chercheurs et le secteur des pêches au Canada. Le bilan de cette collaboration s'est avéré globalement positif. Dans la plupart des cas, il s'agissait d'une collaboration dans le cadre de programmes de marquage. Toutefois, cette collaboration a parfois eu lieu également au sein de groupes d'évaluation. On a proposé de suivre l'exemple canadien et de faire participer le secteur des pêches aux travaux du SCRS. On pourrait commencer par un projet pilote qui serait conçu pendant la réunion du SCRS de 1996 et au sein du Groupe de travail sur l'espadon. Le

\* Cet exposé est inclus dans le présent volume.

modèle proposé consistait à inviter deux représentants du secteur, de chaque un des pays membres qui disposent d'un quota de capture, à participer à la réunion du groupe sur l'espadon en tant que membres de la délégation de leur pays. Les personnes sélectionnées participeraient aux réunions préparatoires du groupe de leur pays respectif ainsi qu'aux réunions plénières du SCRS. Suite à cette expérience, un rapport serait rédigé et présenté à la Commission, avec des recommandations pour l'avenir.

La proposition a suscité de nombreux commentaires. La plupart des participants ont insisté sur la nécessité de maintenir le travail des groupes à l'abri des pressions externes que le secteur des pêches ne manquerait pas d'exercer. Dans certains cas, on a rappelé que des expériences similaires avaient eu des résultats peu satisfaisants du point de vue de l'évaluation et par conséquent, de celui du fondement des décisions en matière de gestion. On a considéré que la collaboration avec le secteur était nécessaire et inévitable. Sans collaboration, il est en effet impossible d'étudier les stocks puisque l'obtention des données, et les programmes d'observation et de marquage ne sont possibles que grâce à la collaboration avec le secteur. On a reconnu la nécessité d'améliorer la communication, en particulier la transmission et l'explication des mesures de gestion, pour modifier la perception négative de la gestion et expliquer pourquoi cela est nécessaire. Toutefois, on a considéré que la formule proposée n'était pas la plus adéquate.

Dans le dernier exposé, M. Ernesto Penas (SYMP/067)\* a dressé un bilan global de la politique de gestion appliquée par la Communauté européenne depuis 1983, qui se base sur l'établissement de TAC (total des prises admissibles) et de quotas. Il a décrit le processus suivi pour l'adoption des mesures, depuis les recommandations de l'*Advisory Committee on Fishery Management* (ACFM) du CIEM (Conseil international pour l'exploration de la mer) jusqu'à leur adoption par le Conseil des ministres, ainsi que la planification de la gestion future des stocks de la Communauté, basée sur 14 années d'expérience dans l'application de ce système.

Les aspects les plus intéressants de cette planification sont :

- L'introduction du point de vue économique dans la gestion, avec la participation d'économistes, au niveau du CSTER (Comité Scientifique, Technique et Economique de la Pêche), deuxième niveau du processus de gestion après le groupe d'évaluation, et dans les étapes suivantes.
- La planification de la gestion à long terme, et des TAC et des quotas à caractère pluriannuel.
- L'approche multispécifique de la gestion, par la formulation d'objectifs de gestion pour les groupes d'espèces associées. Lorsque le niveau d'exploitation est très différent entre les stocks, on envisage des solutions intermédiaires.
- La planification diversifiée de la gestion en retenant diverses mesures (TAC, contrôle de l'effort, etc.) agissant de façon coordonnée pour qu'on ne dépasse pas le niveau de référence de la mortalité par pêche.

Les débats sur ce point de l'ordre du jour ont porté essentiellement sur les objectifs de gestion, la communication

entre les secteurs concernés (scientifique, administratif et des pêches), les mesures de gestion proprement dites et le contrôle du respect des règlements. Les principaux points du débat sont récapitulés sous les rubriques ci-dessous.

### Objectifs de gestion

Les participants ont rappelé la nécessité de définir des paramètres de référence, tout en étant conscients de la difficulté que suppose l'établissement de paramètres absolus pour tous les stocks, ainsi que la nécessité de sélectionner des paramètres qui puissent être communiqués de façon claire et précise aux administrateurs.

La nécessité d'introduire d'autres variables dans les objectifs de gestion, en particulier des variables relatives à la conservation de l'écosystème et à la valorisation économique de la gestion, a fait l'objet de nombreux débats. En ce qui concerne l'écosystème, la question abordée dans l'exposé du D<sup>r</sup> Joseph a été reprise, à savoir la nécessité de reconnaître l'existence des questions environnementales et de commencer la collecte et l'analyse de données pour qu'on puisse prendre des décisions sur la gestion des stocks au sein de la Commission et éviter ainsi que les mesures soient imposées de l'extérieur. On a rappelé que les programmes d'observateurs constituaient le moyen le plus adéquat d'obtenir des informations sur les effets de la pêche sur les espèces non ciblées. On a également proposé de procéder par étapes, en fixant des objectifs à court terme englobant aussi bien la collecte d'informations qu'un travail de sensibilisation des administrateurs et du secteur des pêches.

La question du financement des programmes d'observateurs a également été abordée. On a constaté qu'étant donné qu'il s'agit de programmes très onéreux, le risque que le budget approuvé ne permette qu'une couverture très faible est réel. On a considéré que le secteur des pêches pourrait également contribuer au financement, comme à l'IATTC, où les programmes d'observateurs sont financés à part égale par les Etats membres et le secteur.

Cette collecte de données est particulièrement importante étant donné le concept de l'approche de précaution et la nécessité de préciser la définition actuelle et les critères en vue de son application aux stocks de thonidés. On a avancé que si cette approche avait été appliquée dès le début des années 80, la majorité des pêcheries actuelles de thonidés n'auraient pas pu se développer en raison des incertitudes qu'il y avait à cette époque.

La nécessité d'introduire des paramètres économiques dans la gestion a été acceptée à l'unanimité. Toutefois, le calendrier et la manière de les introduire ont fait l'objet de débats. Dans certains cas, on a proposé d'introduire des types d'analyses économiques déterminés (coûts-avantages, etc.) dans l'étape d'évaluation. Finalement, on a considéré qu'il était plus approprié de maintenir la structure et les objectifs actuels des groupes d'évaluation et d'introduire le point de vue économique dans la gestion lors d'une étape ultérieure, au niveau des sessions plénières du SCRS ou dans une nouvelle structure. Le type de paramètres économiques dont il faudrait tenir compte

\* Cet exposé est inclus dans le présent volume.

dans la gestion (définition du type de paramètres de référence, modèles à utiliser, etc.) devrait être décidé par des économistes et présenté à l'organe scientifique pertinent.

### **Processus de gestion, définition des mesures et contrôle de leur respect**

On s'est accordé sur le fait qu'il est essentiel d'intensifier la communication entre les secteurs concernés par la gestion, y compris de nouveaux secteurs comme le secteur environnemental, qui jusqu'à présent n'a été considéré que ponctuellement lorsque des situations de conflit existaient. Il faudrait aussi faire un effort pour concilier des points de vue généralement assez divergents. Dans ce sens, il serait nécessaire de transmettre au secteur des pêches une vision positive de la gestion, en montrant qu'il s'agit non seulement de conserver la ressource mais également son exploitation, et les mesures de conservation devraient tenir compte des préoccupations de nature environnementale.

La manière d'entamer la communication a fait l'objet de débats. On a insisté sur la nécessité de maintenir le caractère exclusivement scientifique des groupes d'évaluation, mais on a envisagé l'opportunité d'organiser des réunions avec le secteur des pêches avant d'entreprendre des évaluations, afin de parler d'information qui pourrait servir à l'interprétation des résultats des évaluations et de recueillir d'autre information à cet effet. Une fois que les évaluations sont réalisées et que des mesures de gestion ont été proposées, il faudrait expliquer au secteur des pêches le processus suivi et les conclusions tirées, ainsi que la nécessité d'adopter de nouvelles mesures. Il faudrait susciter un débat sur l'adéquation des mesures proposées et la possibilité de les faire respecter, car il est important de parvenir à un consensus sur le type de mesures à adopter. De cela dépend le degré de respect et, par conséquent, l'efficacité des mesures adoptées.

Au sein de l'ICCAT, on a considéré qu'il était important d'améliorer la communication entre le SCRS et la Commission,

qui devrait donner au SCRS des indications claires sur le type de conseils requises. Ce dernier devrait à son tour renseigner la Commission sur le type d'information qu'il peut fournir en ce qui concerne la gestion des stocks.

On a également abordé le sujet du calendrier des objectifs de gestion. On a considéré qu'il fallait formuler et mettre en œuvre des stratégies de gestion à long terme, tout en attirant l'attention sur la nécessité d'une compatibilité entre la stratégie à long terme et une approche à court terme dans certains cas, par exemple lorsque le stock est en situation de surexploitation et qu'il exige des mesures de gestion immédiates.

En dernier lieu, on a examiné les problèmes liés au respect des mesures de gestion. Trois situations distinctes ont été envisagées :

- les mesures qui sont difficiles à respecter, notamment le règlement sur la taille minimale de l'albacore et du patudo, en raison du caractère multispécifique de certaines pêcheries;
- les mesures qui peuvent être respectées mais qui ne le sont pas, notamment en ce qui concerne la taille minimale du thon rouge dans la Méditerranée, etc.;
- les flottilles battant pavillon de complaisance.

Il s'agit de problèmes que la Commission doit traiter par tous les moyens dont elle dispose. En ce qui concerne la taille minimale, les fermetures saisonnières seraient une option possible. Dans le cas des pavillons de complaisance, la solution pourrait résider dans des initiatives tels qu'un système de suivi des bateaux, associées à un travail croissant de contacts et de pressions, à travers d'organismes internationaux, sur les Etats dont les bateaux arborent ces pavillons.

Les recommandations ayant trait à ce point de l'ordre du jour sont reprises dans les actes du symposium, dont ce rapport est une annexe.

## RAPPORT DETAILLE

### POINT 10 DE L'ORDRE DU JOUR

#### *Information sur la biologie des thons*

*(Directeur des débats : D<sup>r</sup> Z. Suzuki)*

Huit exposés et une vidéo ont été présentés sur ce point, mais de nombreux travaux présentés dans le cadre d'autres points comprenaient également un volume important d'information sur la biologie des thons.

Le D<sup>r</sup> Mauricio Pagavino a effectué la présentation d'un poster (SYMP/058) sur le listao dans la mer des Caraïbes. Des informations ont été présentées sur le frai tel qu'il est estimé grâce à l'indice gonadal, et sur la croissance telle qu'elle est déterminée à travers l'application d'un modèle de von Bertalanffy à des données mensuelles de distribution de tailles.

La D<sup>r</sup> Susan Singh-Renton a examiné (SYMP/109) les principales pêcheries de grandes espèces pélagiques aux Caraïbes. Elle a parlé des tendances de la distribution des espèces, du taux de capture et des stratégies de pêche.

Le D<sup>r</sup> Miguel Petrere, Jr. a présenté (SYMP/023) un exposé préparé par la D<sup>r</sup> Maria Aparecida Abuabara et lui-même sur l'utilisation de données sur les prises de thon de palangriers pour déterminer les zones de plus forte abondance dans l'Atlantique Sud, en particulier en ce qui concerne les activités des palangriers brésiliens. Des estimations de la production maximale équilibrée (PME), obtenues par le modèle de Schaefer, ont été comparées aux niveaux récents de capture du germon (qui dépassent la PME estimée) et du patudo (qui lui sont inférieurs).

Le D<sup>r</sup> Isýk Oray a donné de l'information sur la pêche récente de thon rouge (SYMP/030) et de bonite à dos rayé

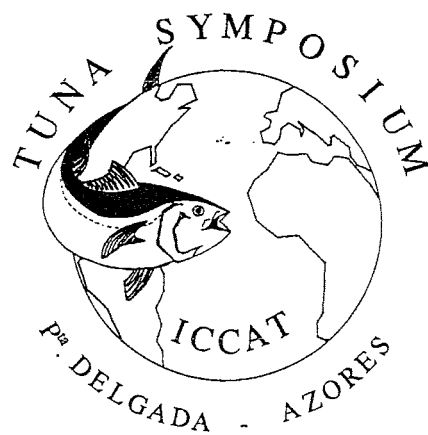
(SYMP/037) dans les eaux turques, ainsi que sur la distribution saisonnière et la biologie de ces deux espèces.

D'autres informations sur la biologie et le comportement du thon rouge ont été fournies par le D<sup>r</sup> Raimondo Sara (SYMP/083), qui a présenté un film sous-marin sur les grands thons rouges retenus dans une madrague sicilienne et a fait des commentaires sur les observations relevées.

Le D<sup>r</sup> Hiroshi Fushimi a fait trois exposés sur le thon rouge. Le premier (SYMP/028) portait sur la capture et les caractéristiques biologiques des grands thons rouges pris à la ligne dans le détroit de Gibraltar. Le deuxième (SYMP/029) donnait de l'information de même ordre sur les grands thons rouges capturés dans la madrague Príncipe au Maroc, et ce jusqu'en 1993, puisqu'aucun poisson de ce genre n'a été capturé en 1994 ou 1995. Le D<sup>r</sup> Fushimi a également décrit (SYMP/095)\* une première tentative, dans des eaux marocaines, de garder des thons rouges en captivité dans le cadre d'un programme visant à mettre en place des installations d'élevage. Des thons rouges de diverses tailles ont été retenus et alimentés avec succès, mais tous les poissons de petite taille sont morts à cause de niveaux anormaux de ruissellement d'eau douce et de la turbidité causée par la houle. Des données ont été présentées sur les tendances saisonnières de la croissance et sur le développement des gonades.

Des débats prolongés ont porté sur le concept du renforcement du stock de thon rouge, comme on peut voir sous le point 10 de l'ordre du jour, dans les actes du symposium, dont le présent rapport est une annexe.

\* Cet exposé est inclus dans le présent volume.



**ACTAS**



## ACTAS DEL SIMPOSIO ICCAT SOBRE TÚNIDOS

(Ponta Delgada, São Miguel, Azores - 10 a 18 de junio de 1996)

### INTRODUCCIÓN

La Comisión Internacional para la Conservación del Atún Atlántico (ICCAT) celebró un "Simposio sobre Túnidos" con ocasión del 25 aniversario de su creación, que tuvo lugar los días 10 a 18 de junio de 1996, en el Hotel Açores Atlântico, de Ponta Delgada, Sao Miguel, Azores (Portugal), por invitación del Gobierno Regional Autónomo de Azores, con una importante contribución económica de la Comisión de las Comunidades Europeas.

### PUNTO 1. APERTURA DEL SIMPOSIO

La reunión fue inaugurada el 10 de junio por el Secretario Regional de Agricultura y Pescas de Azores, el Dr. Adolpho Ribeiro Lima, quien dio la bienvenida a todos los participantes. Destacó la urgencia de una ordenación racional de unos recursos limitados, como son los túnidos, ante el incremento de la demanda. Señaló la complejidad de esta ordenación y la necesidad de una amplia cooperación internacional para conseguir una explotación justa y equitativa, si bien insistió en que sin información científica sólida y fiable, todos los esfuerzos serían vanos.

El Dr. Peter M. Miyake, Secretario del Simposio y Secretario Ejecutivo Adjunto de ICCAT, dio la bienvenida a todos los participantes y dijo que el Dr. Antonio Fernández, Secretario Ejecutivo de ICCAT, le había encargado que les transmitiese su pesar por no poder estar presente y sus deseos por el más completo éxito para el Simposio. El Dr. Miyake habló de los pasos dados durante dos años, en preparación de la reunión, incluyendo la creación de un Comité de Orientación formado por el Dr. Alain Fonteneau, la Dra. Pilar Pallarés, los Drs. Gerry Scott y Ziro Suzuki, y él mismo, el establecimiento de un marco para las tareas y la selección de un logotipo. El diseño elegido había sido presentado por la Sra. Lidia Gouveia de Madeira (Portugal). Destacó, en especial, el esfuerzo realizado por el Dr. Ribeiro Lima para promocionar el Simposio, consiguiendo que el Gobierno Regional Autónomo fuese su anfitrión en Azores y facilitase las instalaciones necesarias para su celebración. El Dr. Miyake destacó el papel clave de la Comisión de las Comunidades Europeas, con su aportación económica y dio las gracias a la industria pesquera local que había adelantado los fondos necesarios, en espera de su envío por parte de las Comunidades Europeas.

El Dr. Fonteneau, Presidente del Simposio, dio a su vez las gracias a las autoridades del país anfitrión, al Comité de Orientación y a la Secretaría de ICCAT, y presentó un resumen de las tareas a realizar en el curso del Simposio.

El Sr. Rafael Conde de Saro, Presidente de la Comisión, manifestó su agradecimiento a los organizadores, al Gobierno Regional Autónomo de Azores y a la Unión Europea, y puso de relieve la importancia de este apoyo a un evento que sería una

contribución de gran importancia a los logros científicos conseguidos por ICCAT a lo largo de su historia.

### PUNTO 2. PROCEDIMIENTOS

Se encontraban representadas 20 de las 23 Partes Contratantes de ICCAT: Angola, Brasil, Cabo Verde, Canadá, Corea, Côte d'Ivoire, España, Estados Unidos, Francia, Ghana, Guinea Ecuatorial, Japón, Marruecos, Portugal, República de Guinea, Rusia, São Tomé Príncipe, Sudáfrica, Uruguay y Venezuela.

La participación de los países no miembros incluía científicos de 8 países y una entidad o entidad pesquera: Australia, Grecia, Italia, México, Mónaco, Senegal, Seychelles, Taipei Chino y Turquía.

Nueve organismos internacionales participaron en el Simposio: Comisión de las Comunidades Europeas, Comunidad del Caribe (CARICOM), Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), Comisión Interamericana del Atún Tropical (CIAT), Consejo Internacional para la Exploración del Mar (ICES), Programa de Túnidos del Indo-Pacífico (IPTP), Comisión del Pacífico Sur (SPC) y Fondo Mundial Internacional de la Vida Silvestre (WWF).

El Orden del día y la lista de Participantes se adjuntan como Anexos I y VI, respectivamente. Se debe observar que los puntos 3-10 del Orden del día fueron estructurados para facilitar un punto de vista comprensivo de lo que se ha llevado a cabo y lo que hay que hacer en investigación de túnidos respecto a la provisión de asesoramiento científico sólido a los gestores de los recursos atuneros.

### PUNTO 3. EXAMEN DE LA HISTORIA DE LA INVESTIGACIÓN SOBRE TÚNIDOS (Véase también el Anexo IV)

*Moderador: P.M. Miyake*

Las presentaciones efectuadas bajo este Punto del Orden del día en particular abarcaban la historia de la investigación de túnidos, a nivel mundial y en el contexto de ICCAT, así como consideraciones en torno a la gestión bilateral de Estados Unidos-Canadá respecto al atún rojo del Atlántico oeste antes de que se hubiesen desarrollado las recomendaciones de ICCAT. En el Anexo IV se puede encontrar una descripción de los documentos y de los temas debatidos

En este punto del Orden del día se entablaron discusiones acerca de las ventajas e inconvenientes de dos diferentes tipos de estructura científica en una Comisión. Uno era el sistema adoptado por ICCAT, en el cual la investigación sobre túnidos y la presentación de los datos depende de los

científicos a escala nacional, y el otro, semejante al de CIAT, en el cual la Comisión tiene su propio personal científico, y recomienda las acciones a emprender respecto a medidas de ordenación basadas en los resultados de la investigación llevada a cabo por la propia Comisión. Con el primer sistema, la investigación es más el fruto de un esfuerzo colectivo y podría resultar más objetiva y mejor estudiada, si bien podría verse sujeta a influencias externas. El tipo de Comisión como la CIAT es más costoso y el proceso de la investigación no queda tan abierto a los científicos de países miembros, pero podría resultar más independiente. En el Simposio se sugirió un tipo "intermedio" de Comisión, según el cual, la Secretaría de ICCAT podría incorporar algunos científicos a su personal, dando así mucho más potencial analítico a la Comisión.

### Recomendaciones

1. Tras un debate, se recomendó que la Comisión considere seriamente aumentar el personal científico con el fin de incrementar el potencial analítico de la Comisión, así como contar con más personal para la recogida de estadísticas.
2. Hubo un consenso general respecto a que los fondos empleados en la investigación sobre túnidos son insuficientes para llegar a un conocimiento adecuado de los recursos biológicos de unas pesquerías tan valiosas como son las de los túnidos. Un aporte adecuado a la ciencia es una auténtica inversión y un seguro para el futuro de la industria pesquera de túnidos y los administradores de industrias y de pesquerías deberían también tener muy en cuenta este factor.

### PUNTO 4. ESTRUCTURA DEL STOCK Y MEZCLA (Véase también el Anexo IV)

*Moderador: S. Turner*

El centro de atención de esta parte del Simposio eran las características de los stocks de túnidos y el estado actual del conocimiento sobre ellas. En general, los túnidos son altamente migratorios, y podrían evitar algunos de los impactos adversos de los cambios medioambientales desplazando su área de distribución y/o zonas de abundancia. Tales desplazamientos podrían aportar indicios erróneos a las clásicas mediciones de abundancia. Las migraciones también hacen muy difícil detectar posibles infraestructuras del stock y complican más la tarea de facilitar un consejo sólido de gestión. En el Anexo IV se encuentra un resumen de los documentos y un repaso de la actual comprensión de la estructura de las especies gestionadas por ICCAT. El debate que siguió a las presentaciones se amplió a dos áreas de especial inquietud; recolección de datos y definición de la estructura de stock.

### Recolección de datos y sus limitaciones

La información sobre la distribución y movimientos de los peces, obtenida tanto mediante experimentos de marcado convencional como de datos comerciales de tasas de captura, sufre de las limitaciones impuestas por la distribución de las pesquerías y de falta de concordancia en la información. Por ello, se manifestó considerable interés por el empleo de

marcas electrónicas (tanto marcas-archivo como *pop-up*) para conocer mejor la distribución y movimiento y, posiblemente, otros parámetros del ciclo vital y de las pesquerías. Se observó que la recuperación de marcas-archivo dependía de la distribución del esfuerzo de pesca y en consecuencia, estaba sujeta a muchos de los problemas asociados a las marcas convencionales, aunque el amplio registro de datos retenidos por las marcas-archivo facilita mucha información que puede ser importante para la comprensión de dichos problemas. Como ejemplo, se citó la experiencia de Australia con marcas-archivo en atún rojo del sur que reveló que una proporción mucho mayor de peces se desplazaban hacia el oeste de lo que indicaban las recuperaciones de marcas convencionales, lo que ponía de relieve los movimientos hacia el este. De las marcas *pop-up* se puede esperar que solucionen muchos de estos problemas, pero las marcas *pop-up* archivo no podrán ser aplicadas hasta haber resuelto los problemas de tamaño y colocación. Esto no quiere decir que las técnicas convencionales ya no van a resultar útiles, sobre todo cuando, como ha ocurrido en años recientes, se han desarrollado una serie de técnicas para estimar variables tales como las tasas de comunicación, y para tratar la fragmentación geográfica al calcular las tasas de transferencia. Además, el marcado convencional puede facilitar estimaciones de las tasas de mortalidad de la población y de la abundancia, siempre que los experimentos estén bien diseñados. Elementos importantes en este diseño son una amplia distribución del marcado en tiempo y espacio y el uso de experimentos separados para estimar las tasas de comunicación y de pérdida de marcas.

En el curso de la discusión se dijo que el empleo óptimo de las marcas electrónicas se conseguiría por medio de experimentos destinados a tratar cuestiones concretas. Por ejemplo, los experimentos realizados en Australia trataban de estimar cuanto tiempo permanecía en superficie el atún rojo del sur de una talla determinada, pudiendo así ser detectado en el curso de prospecciones experimentales, incluyendo las aéreas.

Se observó que sería necesario obtener más información sobre las respuestas de los peces al entorno para plasmar los efectos del cambio climático sobre peces y pesquerías. Las marcas-archivo podrían ser muy útiles al respecto.

En marzo de 1996, se liberaron 10 ejemplares de atún rojo con marcas-archivo frente al Cabo Hatteras, en Carolina del Norte (Estados Unidos) y se estaba estudiando el volver a hacerlo en 1997. Se entabló una discusión sobre los medios para conseguir el mayor número posible de recuperaciones. Se creó un grupo de trabajo que debía encargarse de divulgar la información sobre los programas de marcado entre la industria pesquera y el público en general, con el fin de fomentar las devoluciones de las marcas recuperadas. Este grupo se reunió por vez primera durante el Simposio (Anexo II).

### Definición de stock

En los informes del Comité Permanente de Investigaciones y Estadísticas (SCRS), con frecuencia se ha hecho referencia

a los supuestos de estructura de stock como “hipótesis” de estructura de stock, si bien estos supuestos no se han establecido como hipótesis comprobables. Se recomendó que los científicos del SCRS sean cuidadosos en el empleo de estos términos.

Se discutieron métodos para la identificación de unidades de población separadas. Se observó que deberían utilizarse muchos tipos de información para interpretar la estructura de stock y su coherencia o falta de la misma debería ser cuidadosamente evaluada, especialmente en cuanto se refiere a datos genéticos. Tal vez no sea posible distinguir los stocks por métodos genéticos, ya que el intercambio de un pequeño número de individuos reproductores muy activos en cada generación dará una similitud genética. Se consideró que el análisis de microelementos de partes duras, como los otolitos, para identificar el entorno donde habían nacido los peces, podría resultar un instrumento útil en el estudio de la estructura de stock de especies altamente migratorias.

Resultaría útil para el SCRS disponer de una clara definición de “stock”, así como de una pauta sobre la forma de tratar los diversos tipos de datos, en relación con tal definición. Se estableció un Grupo de trabajo a estos efectos. El Grupo decidió que sería extremadamente difícil, por no decir imposible, llegar a una definición de stock aceptable por una mayoría, y en consecuencia, recomendó que se buscara una definición de unidad de gestión para su empleo por el SCRS (Anexo III).

También, el Grupo recomendó que el SCRS estableciera un proceso formal y objetivo de toma de decisiones para aplicarlo al desarrollo de supuestos sobre el número de posibles unidades de ordenación. Este proceso debería tener en cuenta los tipos de datos disponibles (Anexo III), ya que así se conseguiría una mayor concordancia en todas las especies. Este proceso de toma de decisiones debería incluir datos de muchas fuentes, tales como biólogos de pesquerías, especialistas en genética, científicos especialistas en evaluaciones y administradores. El informe del Grupo presenta sugerencias sobre los elementos del proceso de toma de decisión.

### Recomendaciones

- El SCRS debería incrementar la coherencia y rigor científicos en su enfoque respecto a unidades de gestión, y:
  - Ser preciso en su identificación de las unidades de gestión. Debería abandonarse el empleo de la palabra “hipótesis” para describir supuestas unidades de gestión, a menos que se utilice en el contexto de un experimento concreto.
  - Adoptar una definición de unidad de gestión coherente con la que ha establecido y recomendado el Grupo de Trabajo sobre Definición de Stock (Anexo III).
  - Desarrollar un sistema para decidir sobre el número de unidades de gestión que pueden existir, para asegurar el mayor grado de coherencia entre las especies. El proceso de toma de decisión establecido por el Grupo de Trabajo sobre Definición de Stock (Anexo III) es sólo un enfoque provisional sobre el que es preciso seguir trabajando.
- El SCRS debería realizar experimentos para investigar varios problemas de estructura de stock y crear los conjuntos de datos necesarios en apoyo de la incorporación de la estructura espacial en los análisis de población. En especial, el SCRS debería:
  - Desarrollar hipótesis comprobables acerca del número de unidades de gestión para especies de interés y llevar a cabo experimentos para comprobar dichas hipótesis.
  - Considerar el experimentar con programas multidimensionales para estimar parámetros del ciclo vital y/o comprobar hipótesis concretas. Tales experimentos podrían implicar el uso de marcas convencionales y electrónicas, así como experimentos separados para investigar sobre los diversos componentes.
  - Seguir investigando acerca de las zonas de cría, aparentemente separadas, de varias especies, incluyendo rabil, patudo y atún blanco, para determinar si representan unidades reproductoras distintas.
  - Tratar de cuantificar la mezcla en poblaciones muy dispersas, para poder tomar en cuenta los efectos de pesquerías localizadas al llevar a cabo las evaluaciones.
- El SCRS debería fomentar el desarrollo de equipo y métodos adicionales para la identificación de unidades reproductoras separadas y para cuantificar las tasas de movimiento, y:
  - Fomentar el diseño de marcas que faciliten información por medio de sistemas independientes de las pesquerías, como los satélites, para reducir los efectos de la pesquería sobre las estimaciones de los movimientos y la distribución.
  - Fomentar la investigación sobre el análisis de microelementos de otolitos para comprobar hipótesis acerca de las unidades reproductoras y quizá, los esquemas de movimiento.

### PUNTO 5. LOS TÚNIDOS Y EL MEDIO AMBIENTE FÍSICO

(Véase también el Anexo IV)

*Moderador: A. Fonteneau*

De las presentaciones y discusiones surgió un amplio consenso respecto a que el SCRS debe, como rutina en sus análisis de los recursos de túnidos, tener bien en cuenta la información disponible sobre las condiciones del medio ambiente oceánico. Esto incluiría la heterogeneidad del océano, tanto espacial como temporal, y los cambios. A continuación se presenta un resumen de las conclusiones y recomendaciones más importantes.

Se constató que si bien se cuenta con gran cantidad de datos sobre el medio ambiente, resulta difícil utilizarlos. La gestión y análisis de los datos sigue siendo un tema delicado y podría requerir una gran cantidad de trabajo especializado, a causa, sobre todo, de la diversidad y volumen de datos que con frecuencia no están validados adecuadamente. Por tanto, es necesario dedicar más esfuerzo al análisis del medio ambiente y su relación con los recursos y pesquerías de túnidos, tarea que debería llevarse a cabo en colaboración con especialistas en medio ambiente y expertos en los complejos

métodos analíticos necesarios en este tipo de investigación. Objetivo prioritario de estos análisis es llegar a conocer mejor los procesos y las respuestas funcionales de los tónidos al entorno, a diferentes niveles (local y global), teniendo en cuenta la diversidad de los ecosistemas oceánicos.

Un cuestión de particular importancia es el posible impacto de la variación del entorno sobre el reclutamiento. En general, los cambios en los niveles del reclutamiento de un año a otro, son moderados, comparados con otras especies, pero un mal reclutamiento debido a una anomalía del medio ambiente (por ejemplo, El Niño), podría acarrear consecuencias desastrosas en el caso de que los stocks estén siendo fuertemente explotados, como lo están la mayoría de los stocks de tónidos en el Atlántico.

La biogeografía del hábitat de las diversas especies de tónidos es muy diferente, y podría serlo aún más, dependiendo de la edad. Ahora es posible estudiar esto en más profundidad, combinando los conocimientos sobre ecosistemas y pesquerías con los conocimientos recientemente adquiridos sobre la ecofisiología de los tónidos.

Es evidente que el problema de las relaciones entre los recursos de tónidos y su entorno es muy similar en todos los océanos. Por ello, sería conveniente intensificar la cooperación científica internacional allí donde las bases de datos de medio ambiente y los métodos analíticos sean iguales.

### Recomendaciones

1. La Secretaría de ICCAT debería adquirir una base de datos integrada y un programa, como el programa de FAO presentado por el Dr. Marsac (SYMP/044) que permite el acceso rápido y fácil a los principales datos de medio ambiente del Atlántico, que son los que podrían interesar a los científicos del SCRS que estudian los tónidos (por ejemplo, datos sobre el viento, temperatura en superficie y subsuperficie, corrientes oceánicas, oxígeno, productividad, etc.).
2. Debería analizarse la relación entre la variabilidad del medio ambiente y la variación del reclutamiento de tónidos atlánticos, y ésto con urgencia, debido al acusado descenso de los principales stocks de tónidos reproductores en el Atlántico.
3. Convendría investigar acerca de los volúmenes ecológicos de cada especie, con el fin de incorporarlos a las evaluaciones de stock, así como las tendencias o cambios en los regímenes ecológicos.
4. Desarrollar modelos de evaluación de stock que tengan en cuenta el medio ambiente y su variabilidad, incluyendo, por ejemplo, la estratificación del hábitat basado en los factores que influyen a una selección del mismo por las diferentes especies de tónidos.
5. En fecha próxima debería reunirse un grupo multidisciplinario, que incluya expertos en medio ambiente oceanográfico y en tónidos de todos los océanos (Atlántico, Índico, Pacífico este y oeste), con el objetivo de acelerar la puesta en marcha de investigación eficaz y coordinada a nivel mundial. El objetivo principal debería ser concentrar la investigación sobre los parámetros medio ambientales más importantes para la evaluación

y ordenación de los stock, con el fin de incorporarlos a los modelos.

### PUNTO 6. EVALUACIONES DE STOCK (Véase también el Anexo IV)

*Moderador: V. Restrepo*

Las evaluaciones de stock, *per se*, son la actividad básica del SCRS con el fin de facilitar asesoramiento a la Comisión en cuanto a gestión de los stocks. Otros Puntos del Orden del día trataban muchos de los requisitos previos anteriores a poder llevar a cabo evaluaciones de stock, así como los otros elementos que deberían ser parte del asesoramiento a los gestores, de forma que los documentos presentados a esta sesión eran específicos del proceso de evaluación. Incluían consideraciones sobre las peculiaridades de los recursos de tónidos, tales como las complejas estructuras de stock, amplias migraciones, estrategias del ciclo vital muy distintas entre las diferentes especies, y la distribución desconocida en tres dimensiones, así como las dificultades para obtener estimaciones de abundancia independientes de las pesquerías, debido a estas características. Los documentos se examinan en el Anexo IV y suscitaban un considerable debate.

Se mencionaron muchos aspectos relacionados con las mejoras en las evaluaciones de stock, considerándose elemento esencial la comunicación científica. Esto debería incluir información sobre la experiencia de otras organizaciones que llevan a cabo investigación y evaluaciones de poblaciones de tónidos, así como la de otros grupos similares que no se dedican necesariamente al estudio de los tónidos. Se pusieron de relieve, como ingredientes importantes, la revisión científica mutua y la colaboración de otros científicos cuyo trabajo no suela estar relacionado con el SCRS. De forma similar, los científicos del SCRS se beneficiarían de una participación en grupos de trabajo sobre especies diferentes a aquellas que normalmente estudian.

Se señalaron las medidas de la abundancia del stock, independientes de la pesquería, por ejemplo, las que puedan obtenerse de la pesca experimental, como un elemento importante para mejorar la precisión de las evaluaciones. Otras prácticas científicas directas, tales como el uso de marcas-archivo y convencionales y los análisis de microelementos, resultarían muy beneficiosas si se realizan en el marco de experimentos bien concebidos.

Se observó que son necesarios estudios más detallados sobre la adecuación de varios métodos de evaluación de stock aplicados a los tónidos, incluyendo una visión más crítica de las aportaciones y supuestos, implícitos o explícitos.

Los participantes insistieron en que convendría contar con modelos más explícitos desde el punto de vista espacial, que tuviesen más en cuenta la naturaleza dinámica de los stocks y pesquerías de tónidos. Tales modelos permitirían un mayor grado de precisión en la determinación de la condición del stock y, por tanto, incrementarían la fiabilidad del asesoramiento científico. Sin embargo, se reconoció como igualmente necesaria una mayor precisión y complejidad de

los datos, como por ejemplo los requeridos para tener un mejor conocimiento de la migración en sus aspecto cuantitativo.

Al discutir sobre las evaluaciones, se observó que su frecuencia debería depender de los sistemas de ordenación ya establecidos, así como de la reciente condición del stock, los nuevos datos disponibles y la naturaleza de las medidas de ordenación. En cualquier caso, el seguimiento de la captura, tasas de captura y otra información pertinente, debería hacerse en aquellos años en los que no se lleva a cabo una evaluación.

### Recomendaciones

1. El SCRS debería fomentar toda adquisición de información que pudiese contribuir a mejorar las evaluaciones de stocks (por ejemplo, la participación de científicos de otros foros en el SCRS, y viceversa, y la revisión científica mutua).
2. Son necesarios métodos científicos más directos para estimar la abundancia y conocimiento de la dinámica de población de los túnidos (por ejemplo, encuestas independientes de la pesquería, pesca experimental, experimentos de marcado y análisis de microelementos de partes duras).
3. Sería conveniente realizar evaluaciones basadas en modelos más complejos y explícitos desde el punto de vista espacial y el SCRS debería iniciar su desarrollo así como el de las necesarias bases de datos.
4. Todos los grupos de trabajo sobre especies deberían emplear como rutina análisis auxiliares en apoyo de la selección de modelos (por ejemplo, simulación, validación del modelo) para la evaluación de stocks.

### PUNTO 7. PESCA RESPONSABLE (véase también el Anexo IV)

*Moderador: J.L. Cort*

Se había previsto durante el desarrollo del Orden del día que este Punto incluiría discusiones sobre los conceptos del Enfoque de Precaución, y Pesquerías Responsables. Ambos conceptos se están traduciendo aún a términos prácticos, tras ser adoptados en el contexto de los principios generales que emanan de la Conferencia de Naciones Unidas sobre Desarrollo del Medio Ambiente, 1992, y en las diversas iniciativas internacionales tomadas desde entonces (por ejemplo, el Acuerdo de Naciones Unidas sobre Stocks de Peces Transzonales y Stocks de Peces Altamente Migratorios, y el Código de Conducta FAO para una Pesca Responsable). Hasta la fecha, la mayor parte de estas tareas se ha referido a las pesquerías de especies costeras, y se necesita llevar a cabo una labor considerable para formular adecuadamente las provisiones respecto a los túnidos y a las pesquerías.

Dadas las características de las diversas especies de atún, esto será difícil ya que los stocks se mueven libremente dentro y fuera de zonas bajo diferentes jurisdicciones; pueden ser fuertemente capturados en partes relativamente restringidas de su distribución total; están sujetos a una considerable incertidumbre en relación a su estado actual; son claramente una influencia principal sobre la dinámica de los ecosistemas; atraen un intenso esfuerzo de pesca debido al precio que se obtiene; y no pueden estar sujetos al desarrollo de índices

de abundancia independientes de la pesquería. Además, las estadísticas sobre las pesquerías podrían ser inadecuadas, particularmente en cuanto a los desembarques y descartes de otros túnidos y otras especies, y las propias pesquerías están sujetas a un alto grado de desarrollo tecnológico que generalmente no puede medirse en términos de impacto sobre el esfuerzo de pesca efectivo. Estas preocupaciones no son simplemente problemas teóricos, son reales. Un ejemplo es el empleo de objetos artificiales flotantes en el Atlántico tropical este para atraer y agregar cardúmenes de túnidos. La talla y composición por especies de las capturas, y las tasas de captura, estaciones y áreas han cambiado en su totalidad, de forma que virtualmente toda la información facilitada para las evaluaciones no es ya coherente con las anteriores series de datos. Además, hay una incertidumbre considerable en cuanto a los impactos del ecosistema que podrían estar causados por los cambios en las tallas de los túnidos que se capturan y por las capturas incidentales de otras especies.

La introducción a la sesión ofreció un resumen de la historia de los conceptos del Enfoque Precautorio y Pesquerías Responsables, pero sólo dos de los documentos tenían en cuenta elementos del Enfoque Precautorio. Los otros documentos se referían a temas sobre las capturas fortuitas *per se*, si bien abarcando un amplio rango; pequeños cetáceos, tortugas, tiburones, otras especies de túnidos, y ecosistemas. Tres documentos debatían estos temas en el contexto de los requerimientos para una Pesca Responsable. Ver más detalles en el Anexo IV.

Las discusiones se centraron en el tema de capturas fortuitas, dejando para el punto 9 el debate de los temas de ordenación relacionados con la pesca responsable.

Se llegó a la conclusión que, en general, la pesca fortuita constituye un problema de gran importancia que ICCAT debería abordar más firmemente para así establecer las consiguientes prioridades. A este respecto, hay que tener en cuenta, que ya, desde hace dos años, el SCRS dispone de un órgano (el Subcomité sobre Capturas Fortuitas) que trata el tema de la captura fortuita de tiburones.

Se llegó también a la conclusión que el envío de observadores a bordo de los pesqueros es un método eficaz de obtener información sobre capturas fortuitas y descartes, información que es necesaria para llevar a cabo una evaluación y ordenación adecuadas de especies que son competencia de ICCAT, así como decisiones sobre formas de reducir las capturas fortuitas.

Se dijo que el programa de observadores en atuneros en el océano Pacífico oriental podría servir como modelo a seguir en las pesquerías del Atlántico. Se observó, sin embargo, que en el Pacífico este sistema se implantó para hacer un seguimiento de la captura accidental de delfines, mientras que en el Atlántico, la pesca con cerco de túnidos no está asociada con delfines.

Otra diferencia entre la situación del Pacífico y la del Atlántico, radica en que ICCAT no dispone de medios, ni económicos ni estructurales, para organizar un programa de

observadores. Las naciones miembros de ICCAT deberán abordar el problema con sus propios medios u otras fuentes de financiación, mediante proyectos de investigación conjuntos.

### Recomendaciones

En relación con las capturas fortuitas y la pesca responsable, se recomienda lo siguiente:

1. Continuar o iniciar la recogida de estadísticas de capturas fortuitas, mediante el embarque de observadores en todas las flotas, incluyendo las de cerco, red de deriva y arrastre pelágico.
2. El seguimiento de las capturas de especies bajo regulación de ICCAT, que son objeto de una pesca no dirigida, debería realizarse mediante campañas de observación.
3. Debe estudiarse, por medio de observadores, la interacción entre los diferentes métodos de pesca, allí donde se produzcan.
4. Se tomarán las medidas pertinentes, siempre que ello sea posible, para reducir la mortalidad de especies accesorias.
5. Se recomienda llevar a cabo y fomentar la investigación en los países miembros, para tratar temas tales como las respuestas del ecosistema a la pesca, las repercusiones de las pesquerías sobre los hábitats y el destino de los descartes.
6. El aumento de actividad en el seguimiento de las capturas fortuitas, no debería impedir el seguimiento de las pesquerías dirigidas a las especies reguladas por ICCAT, tales como las pesquerías de rabil y patudo pequeño capturado en asociación con objetos flotantes.

### PUNTO 8. FACTORES SOCIO-ECONÓMICOS QUE INFLUYEN SOBRE LA PESCA DE TÚNIDOS (véase también el Anexo IV)

*Moderadora: R. Lent*

Las recomendaciones de ICCAT respecto a la ordenación de los túnidos, pez espada, marlines y otras especies afines a los túnidos, se hacen en el curso de reuniones de la Comisión y se basan en el asesoramiento científico que proporciona el Comité Permanente de Investigaciones y Estadísticas (SCRS). Está ampliamente aceptado que para llegar a una decisión, los miembros de la Comisión deben evaluar otros factores, como los económicos y sociales, así como considerar si las medidas en estudio pueden ser implementadas con rapidez y si van a ser respetadas por la industria de la pesca. Sin embargo, no existe un mecanismo para facilitar asesoramiento en estos asuntos a la Comisión en su conjunto y se discute cada vez más sobre cómo estimular la investigación de los aspectos económicos e institucionales y sobre cómo llevar a la práctica las conclusiones en el ámbito de ICCAT.

Una forma de tratar los aspectos económicos en particular, sería asociarlos con un asesoramiento biológico acerca de la condición de los stocks. De hecho, muchas de las incógnitas en los datos disponibles para la evaluación de stock, están en relación con factores económicos. Un claro ejemplo de una influencia económica es la búsqueda constante por parte de los barcos de una mayor eficacia en la pesca, lo cual

tiene una repercusión sobre la integridad de las series temporales de los datos de captura por unidad de esfuerzo. Este impacto lo causan los cambios en las preferencias del mercado de las cuales resulta la alteración en la estrategia de pesca.

El moderador de este punto del Orden del día inició la sesión observando que los factores socio-económicos son el motor que mueve las tendencias de la producción, procesamiento y comercialización, y, sin embargo, ICCAT no los tenía en cuenta al formular sus medidas de ordenación. Siete documentos examinaban estos factores bajo un cierto número de aspectos y/o estudios de casos (Anexo IV), y provocaron una discusión de la que surgió un cierto número de puntos interesantes.

Algunos participantes hicieron alusión a las diversas influencias exógenas sobre las principales fuerzas impulsoras, por ejemplo, el papel de las agendas políticas sobre producción (incluyendo derechos de acceso) y comercio de los túnidos. Los expertos en temas socioeconómicos, igual que los biólogos de pesquerías, deben encontrar un delicado equilibrio entre el empleo de modelos sencillos y elegantes que requieran pocos datos, y el establecimiento de modelos complejos, con gran número de datos, en aras del realismo. Debido a que la recolección consistente de datos socioeconómicos va muy retrasada en relación a los de biología, tales datos constituyen a menudo una "restricción obligada" en el diseño de modelos y en la aplicación empírica. Se entabló también un debate sobre las estrategias variables adoptadas por los países del África occidental en el desarrollo de sus pesquerías de túnidos, y las ventajas e inconvenientes de la venta de derechos de acceso.

Respecto al papel de los economistas en ICCAT, y más concretamente en el SCRS, se produjo una considerable discusión en cuanto a cómo y cuándo deberían integrarse los economistas en los procesos de investigación del SCRS. Se observó que dentro del marco de las Comunidades Europeas, las recomendaciones sobre los TAC son competencia de un Comité que actualmente incluye a economistas, si bien su papel es relativamente menor en el momento actual. Se acordó, sin embargo, que los economistas debían intervenir en las etapas básicas de la evaluación de stock, en particular en el examen de las tasas de captura y rendimiento relativo de las diferentes pesquerías.

### Recomendaciones

Las recomendaciones específicas resultantes de los debates generales fueron:

1. Que ICCAT debería incluir en su base de datos (poniéndola a disposición del SCRS) datos económicos históricos, en particular series de precios (véase FAO y otras fuentes).
2. Que los investigadores desarrollen índices de rendimiento económico por flota, en un esfuerzo por aportar a los biólogos indicadores sobre las fuerzas principales que impulsan las tendencias en la pesquería.
3. Que se lleven a cabo análisis sobre los costos y beneficios de una pesca responsable.



4. Que el SCRS formule recomendaciones, basadas en análisis, según recomendación (3), con el fin de crear incentivos para promover la pesca responsable.
5. Que ICCAT y el SCRS consideren el establecimiento de una estructura adecuada en el marco del SCRS para llevar a cabo investigación socioeconómica, destinada a aportar información para evaluación de stocks, y llevar a cabo análisis útiles para evaluar los efectos socioeconómicos de varias alternativas de gestión.

## PUNTO 9. ASESORAMIENTO EN MATERIA DE GESTIÓN

(véase también el Anexo IV)

Moderadores: P. Pallarés y Z. Suzuki

Bajo este punto del Orden del día la discusión se centró principalmente en objetivos de gestión, comunicación entre los sectores implicados (científicos, administrativos, pesqueros), medidas de ordenación *per se*, y el seguimiento del cumplimiento de las regulaciones.

Se estuvo de acuerdo en la necesidad de fortalecer y ampliar el desarrollo de los objetivos de gestión, tanto a corto como a largo plazo, particularmente en cuanto respecta a la conservación del medio ambiente y a la incorporación de factores distintos de los de naturaleza biológica, tales como consideraciones de orden económico y social. Se debatió en detalle el mecanismo actual para incluir el impacto económico en la evaluación de stock, en especial con respecto a si esta incorporación debía hacerse a comienzos del proceso de evaluación o más tarde, durante la formulación de recomendaciones de ordenación. Un elemento biológico importante en el fortalecimiento de la gestión sería la definición de puntos de referencia y las aplicaciones del enfoque de precaución que trata específicamente las características de los stocks de tónidos.

Se consideró que era necesario mejorar la comunicación, tanto entre la industria pesquera y los científicos, como entre la industria y los gestores, o los científicos y gestores. Los científicos deben entender claramente los puntos de vista y necesidades de la industria como de los gestores, y deben explicar sus conclusiones de manera más efectiva.

### Recomendaciones

Se identificó un gran número de recomendaciones durante las discusiones:

1. Con respecto a la gestión y asesoramiento científico relativo a la conservación del recurso:
  - Los objetivos deberían basarse en escalas espacio-temporales adecuadas a las evaluaciones.
  - Las estrategias y acciones de gestión deberían plantearse a largo plazo.
  - Los parámetros de referencia adoptados deberían ser capaces de reconocer un crecimiento potencial de la sobrepesca, y, especialmente de la sobrepesca del reclutamiento.
  - Nunca debería utilizarse el rendimiento máximo sostenible (RMS) como parámetro de referencia único.

- El análisis de opciones debería ser consistente con los datos existentes, y los modelos que se emplean en los análisis deberían seleccionarse en forma tal que faciliten resultados con el mínimo grado de incertidumbre.
- El análisis de riesgos aporta una idea de las probables implicaciones de las diferentes opciones de gestión, y muestra posibles situaciones límite. Por este motivo, es esencial llevar a cabo análisis de riesgo para todos los stocks evaluados por el SCRS.
- La naturaleza del plan de gestión dependerá del grado de explotación del stock. Para los stocks sobrepescados será necesario desarrollar enfoques para alcanzar objetivos a corto plazo que puedan incluirse dentro de las estrategias a largo plazo.

2. Con respecto a la gestión y asesoramiento científico relativo al ecosistema:

- Debería iniciarse un proceso de gestión que abarque un punto de vista más amplio de los impactos de la pesca sobre el ecosistema y las partes que lo componen.
- En relación al ecosistema, sería aconsejable un planteamiento en etapas, marcando objetivos parciales que podrían cubrirse a corto plazo, ya que de este modo se activará la cooperación.
- La adopción de un enfoque para el ecosistema requerirá la recogida de gran volumen de información y un trabajo considerable con los sectores de administración y pesca para orientar sobre las complicaciones del enfoque. Los programas de observadores a bordo se consideran el método más apropiado para recoger este tipo de información.
- Dentro de la estructura actual del SCRS, el Subcomité sobre Medio Ambiente podría proporcionar un contexto apropiado para el análisis y discusión del impacto de la pesca sobre el medio, aunque habría que revisar su mandato actual.
- Para el tratamiento de problemas concretos podrían crearse grupos de trabajo específicos, abiertos a distintos sectores: ecólogos marinos, ecologistas, economistas, etc.
- La definición de enfoque de precaución requiere clarificación en el caso específico de los tónidos, y establecer criterios de referencia en función de las características de los stocks concretos considerados. Dada la complejidad del tema, y la relevancia para las pesquerías de tónidos en otros océanos, las tareas deberían realizarse dentro de un grupo de expertos en tónidos a nivel mundial.

3. Con respecto a la gestión y asesoramiento científico - el proceso de desarrollo:

- Se deben incorporar temas de naturaleza económica en el desarrollo de objetivos y medidas de gestión.
- Dentro del trabajo del SCRS, los grupos de evaluación deberían estar formados exclusivamente por los científicos de los países con pesquerías de tónidos y/o especies afines en la Zona del Convenio, sin que intervenga el sector pesquero a ese nivel.
- Se podrán incorporar, en algún punto del proceso, entre los grupos de evaluación y la Comisión, tales como reuniones plenarias del SCRS o en cualquier otra estructura intermedia que se establezca, los análisis y contribuciones

relevantes para las opciones de gestión de otros sectores (económicos, medioambientales, etc.).

4. Con respecto a la comunicación entre sectores implicados:
- Hay una necesidad fundamental de incrementar la comunicación entre los estamentos implicados en gestión de pesquerías.
  - La comunicación entre los sectores será más eficaz si se realiza a nivel nacional.
  - Puntualmente, en torno a problemas concretos, se establecerán grupos mixtos: científicos, gestores y sector pesquero cuando sea necesario, como por ejemplo, para la definición de medidas de gestión y el desarrollo de procedimientos para su cumplimiento.
  - La Comisión debe proporcionar al SCRS términos de referencia claros sobre qué tipo de asesoramiento requiere.
  - El SCRS, a su vez, debe orientar a la Comisión sobre qué información puede proporcionar en lo que a situación y gestión de stocks se refiere.
5. Con respecto a la puesta en vigor de las medidas de gestión y seguimiento del cumplimiento:
- Se deben poner en vigor medidas de gestión, reconociendo que podría haber situaciones donde los problemas de orden técnico (por ejemplo, la mezcla de especies en la captura) podrían comprometer su efectividad.
  - Las capturas de flotas de países no miembros deben ser controladas o reconocidas en términos de gestión. Las propuestas adoptadas por la Comisión para el control y cumplimiento de las medidas de gestión sobre los stocks de atún rojo (avistamiento de barcos, exigencia del documento estadístico de ICCAT a todo atún rojo importado a entidades miembros de ICCAT, etc.) pueden ser un ejemplo de cómo tratar este tipo de problema.

#### **PUNTO 10. INFORMACIÓN SOBRE BIOLOGÍA DE LOS TÚNIDOS** (véase también el Anexo IV)

*Moderador: Z. Suzuki*

Cuando se estableció el Orden del día, se observó que muchas de las presentaciones tratarían aspectos que atañían a más de un punto de dicho Orden del día. Se constató que algunas de estas presentaciones no resultarían apropiadas a los temas de otros puntos anteriores, pero que facilitarían información valiosa sobre la biología general de los túnidos que incrementaría el conocimiento de los mismos así como de su entorno. Este punto del Orden del día incluía, por tanto, una gama de presentaciones (Anexo IV), muchas de las cuales trataban de la alimentación, comportamiento en cardumen, talla y crecimiento, composición de la captura y pesquerías del atún rojo.

Muchos de los puntos de discusión que hubiesen podido surgir en respuesta a las presentaciones ya habían sido considerados en puntos anteriores del Orden del día, pero el nuevo elemento concernía en particular a una posible mejora de las poblaciones de atún rojo, estableciendo un stock reproductor cautivo y criando a los peces jóvenes hasta que alcanzasen una talla determinada antes de liberarlos. Se expresó preocupación acerca del intento de mejorar los stocks de túnidos,

porque podrían producirse impactos genéticos desfavorables sobre las poblaciones naturales.

#### **Recomendación**

- Con respecto a este proyecto en particular, se observó que se debía adoptar un enfoque precautorio, prestando la debida atención a los acuerdos internacionales recientes, tales como el Convenio sobre Biodiversidad y el Código de Conducta de FAO, y protocolos de introducción y Transferencia de Organizaciones Marítimas.

#### **PUNTO 11. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES GENERALES**

A continuación de la presentación de los resúmenes por los Moderadores en los Puntos del Orden del día 3 a 10, el Dr. Fonteneau presentó la fase final de la discusión general.

El Dr. Fonteneau presentó una representación esquemática del proceso original del SCRS que mostraba la progresión lineal a partir de estadísticas de pesquerías, a evaluación de stock, a recomendaciones de ordenación, a decisiones de ordenación a la Comisión. Se destacaron algunos de los procesos deficientes, incluyendo la necesidad de examinar la distribución espacial de los datos, incertidumbres y variabilidad en la diagnosis y las limitaciones que implica generar sólo consejos de orden táctico, en vez de otros de orden estratégico o a largo plazo.

Se presentó un segundo modelo, más complejo, que sirvió de síntesis final al Simposio sobre Túnidos y a la perspectiva sobre una estructura para el SCRS y la Comisión (Figura 1). Es un modelo complejo e incluye un número de entradas de datos (ecológicos, medioambientales, económicos e independientes de las pesquerías) además de datos de pesquerías, y análisis más complejos (incluyendo análisis ecológicos de riesgo, relaciones túnidos/clima, y análisis económicos) para su consideración por el SCRS, además de la evaluación analítica de stock. Se requieren datos estadísticos más robustos para estos modelos de evaluación más complejos. El resultado de la integración de estos análisis en los asesoramientos es tanto de orden táctico como estratégico, que deberá tener en cuenta el enfoque precautorio, y deberá presentarse a las Comisión y a los pescadores. Se propuso que las evaluaciones fueran intercaladas con simposios para generar consejos de orden táctico y estratégico, en particular, ya que se acordó que el esquema de evaluación debería ser menos frecuente, y más flexible. Esto alentaría a la Comisión a llevar a cabo una planificación de rango más amplio. El proceso de la Comisión en este modelo es también más complejo e incluye la necesidad de efectuar una pesca responsable y obtener información de la industria pesquera, así como de la pública, e introducirla de forma retroactiva en el SCRS. Este modelo también reconoce la influencia de los factores medioambientales y económicos en las actividades pesqueras.

Aunque el SCRS está empezando a operar a este nivel más complejo, se reconoció que para implementar totalmente este modelo se requiere financiación sustancial (posiblemente más de la que puede obtenerse de las contribuciones



nacionales), y personal adicional en la Secretaría para coordinar las bases de datos y las evaluaciones. Dados los actuales recortes presupuestarios, el SCRS debe establecer prioridades en la investigación, y evaluar si se incorporan, y cómo, factores tales como captura fortuita, medioambientales y socioeconómicos. Además, es necesario asegurar un enfoque coherente entre las especies tanto en los análisis cuanto en cómo éstos se traducen en consejos.

### Recomendaciones

Se hicieron tres recomendaciones para ampliar el marco general de las tareas del SCRS en ICCAT hacia una perspectiva más global:

1. ICCAT debería establecer una página *web* sobre túnidos, quizá conjuntamente con otras comisiones atuneras.
2. Se debería celebrar una reunión a finales de 1997 o comienzos de 1998 para aclarar la definición e implementación del "enfoque precautorio" tal como se aplica a los túnidos. La participación debería ir más allá del campo de acción de ICCAT e involucrar a un grupo de expertos en túnidos a nivel mundial.
3. Se debería organizar un simposio global sobre túnidos en torno al año 2.000. Se sugirió que este acontecimiento podría incluso estar relacionado con el congreso comercial de INFOFISH sobre túnidos.

### PUNTO 12. CLAUSURA

Antes de proceder a la clausura del Simposio ICCAT 1996 sobre Túnidos, se trataron algunos temas adicionales, y se decidió efectuar un seguimiento del Simposio en cuanto a la conclusión del texto del informe en sí mismo, la normativa editorial que se debería seguir, la publicación de los resultados y los documentos de contribución, etc. Después siguió una considerable discusión sobre la normativa editorial, y se decidió que los documentos para el volumen del Simposio serían cuidadosamente examinados, como mínimo, por dos lectores externos. En este contexto, se solicitó a los autores que presentaran a la Secretaría de ICCAT sus documentos finales en papel y en soporte informático, incluyendo todas las tablas, gráficos, etc. antes del 30 de septiembre de 1996. Se observó que los miembros del Comité de Orientación del Simposio y los Moderadores compondrían ahora el "Comité

Editorial", para prestar su ayuda en temas relativos a la publicación final de los resultados del Simposio.

También se decidió que el Informe del Simposio y los documentos seleccionados se editarían en una publicación con tapas rígidas. En ese momento se presentó una propuesta, unánimemente apoyada por los participantes en el Simposio, de dedicar la publicación oficial del Simposio al Dr. Peter M. Miyake, Secretario Ejecutivo Adjunto de ICCAT, en reconocimiento a su dedicación como experto científico durante más de un cuarto de siglo, a la investigación de ICCAT sobre los túnidos. El Grupo también agradeció al Dr. Miyake las muchas horas de arduas tareas para fomentar el éxito del Simposio, un importante acontecimiento en la historia de ICCAT.

En el momento de la clausura, el Dr. Fonteneau, el presidente del Simposio, Dr. Suzuki, el presidente del SCRS de ICCAT, y el Dr. Miyake, en su calidad de Secretario del Simposio y de Secretario Ejecutivo Adjunto de ICCAT, agradecieron al anfitrión, el Gobierno Regional Autónomo de Azores, y concretamente al Dr. Adolfo Ribeiro Lima, su invitación para celebrar el Simposio en Ponta Delgada. Este entorno, indudablemente, favoreció los interesantes e informativos debates que tuvieron lugar. Expresaron su gran agradecimiento por la amable hospitalidad ofrecida por el Gobierno Regional y la Oficina de Turismo, y la ayuda prestada por el personal del Dr. Lima y el personal de la Secretaría la ayuda prestada antes y durante el Simposio, y también al equipo de intérpretes por la excelente labor desarrollada. Una vez más se hizo patente un especial agradecimiento a la Comisión de las Comunidades Europeas, sin cuyo apoyo financiero habría sido imposible celebrar el Simposio. Los cargos de los órganos estatutarios del Simposio también agradecieron a los moderadores, conferenciantes invitados, a quienes habían presentado carteles y vídeos, y a todos los participantes en general, su contribución al éxito del Simposio.

En el momento de la clausura del Simposio ICCAT 1996 sobre Túnidos, la Dra. Conceição Saldanha Lourenço, Directora Regional de Pesca de Azores, encomió la excelente labor llevada a cabo, así como los debates informativos de los moderadores y participantes durante los nueve días de la reunión. Felicitó a todos por el gran éxito alcanzado por el Simposio.

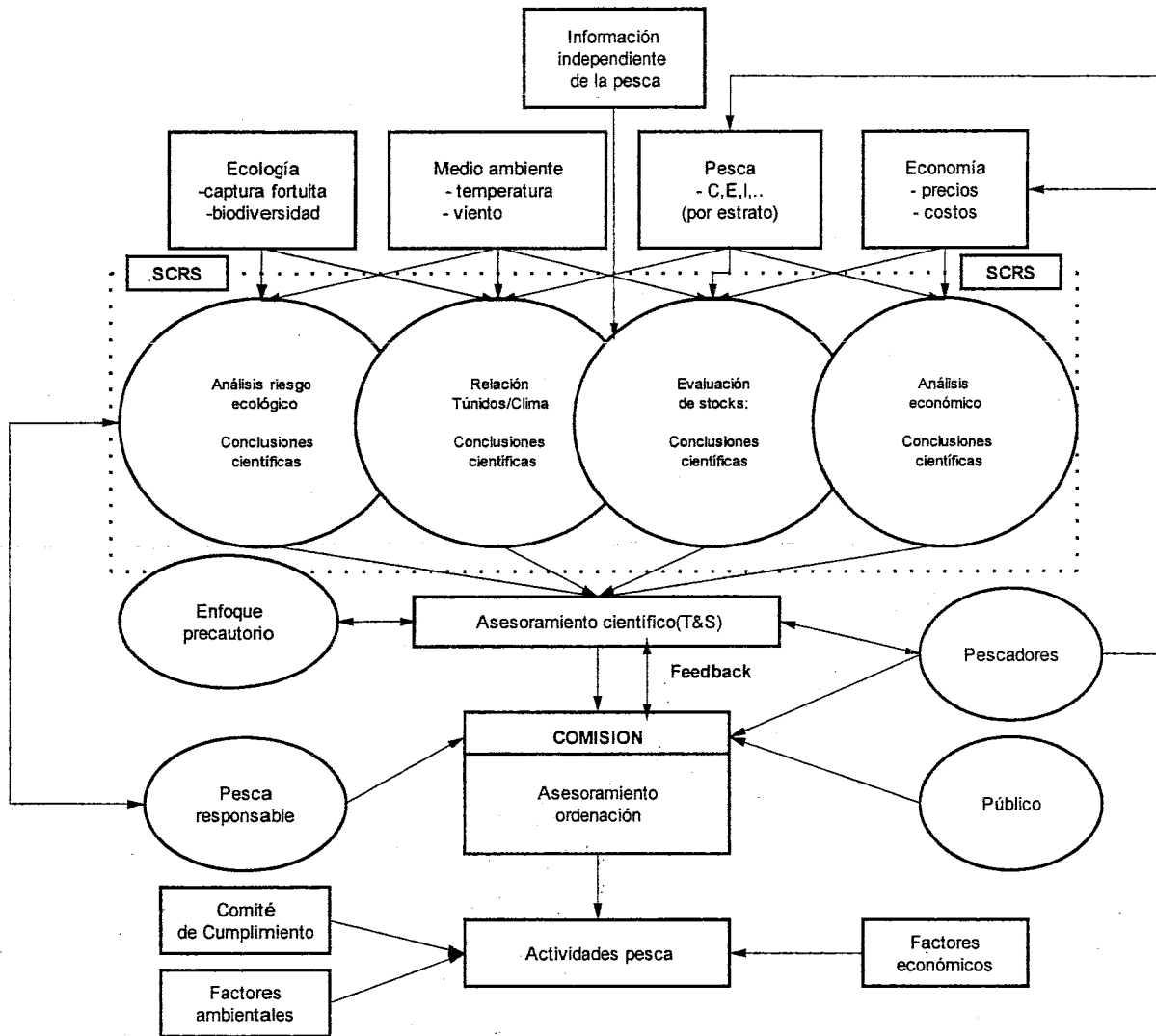


Figura 1 El SCRS para el siglo veinte.

**SIMPOSIO ICCAT SOBRE TÚNIDOS**

*(Ponta Delgada, São Miguel, Azores - 10 a 18 de junio de 1996)*

**ORDEN DEL DÍA**

1. Apertura del Simposio
2. Procedimientos a seguir
3. Examen de la historia de la investigación sobre los túnidos
4. Estructura del stock y mezcla
5. Los túnidos y el medio ambiente físico
6. Evaluaciones de stock
7. Pesca responsable
8. Factores socio-económicos que influyen sobre la pesca de túnidos
9. Asesoramiento en materia de gestión
10. Información sobre biología de los túnidos
11. Discusión y conclusiones generales
12. Clausura

## INFORME DEL GRUPO DE TRABAJO SOBRE MARCAS ARCHIVO

Como continuación de la discusión del Punto 4 del orden del día (estructura de stock), se celebró una reunión en la tarde del martes (12-06-96). El objetivo de esta reunión era desarrollar propuestas para un programa de recuperación en todo el Atlántico de marcas archivo y otras marcas sobre especies altamente migratorias. El Dr. Eric Prince actuó como presidente de la reunión. Recordó que el documento presentado por la Dra. Barbara Block describía un reciente estudio piloto llevado a cabo frente a Hatteras, North Carolina, EE.UU., en marzo de 1996, conjuntamente con Stanford University y National Marine Fisheries Service, donde se equiparon con éxito 10 atunes rojos de tamaño mediano y grande con marcas archivo. Después de este logro, los planes se centran ahora en ampliar el estudio piloto y colocar en marzo de 1997 tantas como 200 marcas archivo en atún rojo maduro en el Atlántico oeste.

El Grupo acordó que con el fin de incrementar al máximo la recuperación de las marcas archivo, que tienen un precio muy alto, se debería establecer un programa enérgico de devolución de marcas en todo el Atlántico, bajo los auspicios de ICCAT. Es particularmente importante para una especie como la del atún rojo iniciar este programa, cuya recuperación puede incluir a cualquiera en un amplio rango de naciones pesqueras y artes de pesca. El Grupo opinó que se debería cumplir este programa como parte del Programa Año del Atún Rojo (BYP). Además, el Grupo opinó que los corresponsales de marcado de ICCAT que ya se encuentran en el lugar, podrían llevar a cabo el necesario programa de recuperación intensiva a nivel local.

El Grupo discutió también la conveniencia de llevar a cabo programas, utilizando marcas archivo, para complementar el componente atlántico del plan BYP, particularmente con respecto a una posible inmigración desde el Atlántico este. El Grupo acordó que la colocación de marcas archivo en el Atlántico este suministraría una importante herramienta para tratar la incertidumbre científica acerca de la estructura de stock de atún rojo, y que ésta también se

desarrollaría mejor como parte del Programa Año del Atún Rojo. El Grupo opinó que la administración del programa por ICCAT podría mejorar las oportunidades de los países de ICCAT respecto a obtener fondos para llevar a cabo programas de marcado con marcas archivo en el Atlántico este.

### Recomendaciones

El Grupo de Trabajo hizo varias recomendaciones específicas:

1. Que la Secretaría de ICCAT programe un tiempo para examinar planes y progresos en la reunión del SCRS en octubre de 1996;
2. Que el Coordinador del Programa de recuperaciones en el Atlántico oeste fuera el Dr. Eric Prince, de Estados Unidos, y en el Atlántico este, el Dr. José Luís Cort, de España;
3. Que los Coordinadores del Programa redacten una carta y creen un cartel sobre los premios, para su distribución entre los corresponsales ICCAT de marcado. La carta describiría el objetivo del programa, solicitando a cada corresponsal que identifique los enclaves principales de los desembarques (en su zona) donde se desembarcan ejemplares de atún rojo medios y gigantes en cantidades importantes, y solicitar sus opiniones sobre cómo modificar la redacción del cartel sobre premios, con el fin de adaptarlo a las características particulares de determinados lugares. Los países no miembros de ICCAT que pudieran estar implicados en este programa serán contactados por los respectivos Coordinadores del Programa en el Atlántico oeste y este;
4. Que se haga una descripción de este programa y sus objetivos durante la Reunión Conjunta *Ad Hoc* CGPM/ICCAT en septiembre, dado que estarán presentes muchos científicos de países mediterráneos;
5. Que los Coordinadores del programa, con ayuda de la Secretaría de ICCAT, compilen los resultados de sus averiguaciones, en forma de un documento de trabajo, que será presentado a la reunión del SCRS en 1996.

## ANEXO III

## INFORME DEL GRUPO DE TRABAJO SOBRE DEFINICIÓN DE STOCK

**Introducción**

Se han hecho numerosos intentos para definir un “stock” en el contexto de las pesquerías pelágicas, y se considera que, en general, una definición universalmente aceptable del término es algo inalcanzable. La dificultad para alcanzar un consenso sobre el concepto, descripción, y un proceso de identificación de “stocks” ha constituido un problema para los científicos de pesquerías. Reconociendo que una definición de lo que constituye una unidad de gestión dentro de una pesquería es un requisito previo esencial para la evaluación de pesquerías, y que el SCRS necesita un proceso objetivo para evaluar las unidades de ordenación, el Grupo de Trabajo debatió sobre los dos tópicos e intentó definirlos.

**Definición de trabajo de una Unidad de Gestión**

Una unidad de gestión es un grupo de peces que se sabe, o se supone, suficientemente independiente como para ser gestionado separadamente de otros grupos de la misma especie, y que no puede ser gestionado de manera eficaz a más pequeña escala. Es decir, los peces en la unidad de gestión no se verán afectados de forma apreciable por las acciones de ordenación y/o pesquerías realizadas sobre otras unidades de gestión de la misma especie.

El ideal sería una unidad de gestión que constituyese una sola unidad de reproducción (es decir, stocks genéticamente homogéneos<sup>1</sup>). Sin embargo, como a menudo no se dispone de datos, o bien estos son ambiguos, se debe reconocer que una unidad de gestión puede estar formada por un número desconocido de unidades de reproducción. Además, incluso cuando se reconoce que existe más de una unidad de reproducción, podría ser necesario definir las como una sola unidad de gestión, debido a restricciones de tipo geográfico o a fracciones de mezcla desconocidas.

**Desarrollo de un proceso de decisión para evaluar y establecer unidades de gestión**

Reconociendo que la evaluación de lo que constituye una unidad de gestión dentro de cada especie precisaría de la síntesis de datos de cantidades y calidades variables, y que los datos disponibles cambiarán con el tiempo, se recomienda que el SCRS establezca un proceso de decisión formal y objetivo, que emplearía vías claramente definidas, para establecer y modificar unidades de gestión para los túnidos atlánticos y los marlines. El proceso de decisión requerirá aportaciones de biólogos y de especialistas en genética,

científicos especialistas en evaluación y en gestión, y el desarrollo de criterios básicos. Un posible contexto para el proceso de decisión y criterios podría ser el siguiente:

El proceso de decisión debería reconocer e incluir una jerarquía de “realidades” de unidad de gestión; desde situaciones donde existe una evidencia inequívoca de poblaciones reproductoras genéticamente separadas hasta aquellas donde se ha observado una continuidad espacial en la reproducción que ha permanecido estable en el tiempo. Por ejemplo, si existe la evidencia de una diferenciación genética en coincidencia con una separación geográfica, debería ser obligada la decisión de identificar a cada grupo de peces como una unidad de gestión aparte. Si la evidencia genética es equívoca, pero otros marcadores biológicos sugieren una importante división entre grupos de peces, también debería ser obligada la decisión de tratar a los grupos como unidades separadas.

En el caso de no disponer de evidencia sustancial en relación al aislamiento reproductivo, se pueden utilizar evidencias/datos sobre el origen geográfico de los reclutas en la consideración de la estructura regional dentro de las poblaciones o de las pesquerías, o bien de ambas. Otros factores a considerar son los datos de marcado, la CPUE por edad, distribución de la captura, química de los otolitos, morfometría, parásitos, etc.

Tanto en los casos en los que existe un aislamiento reproductivo, como en aquellos en los que se puede demostrar la estructura dentro de grupos genéticamente indistintos, el proceso de decisión debería reconocer que poder disponer de estimaciones precisas del nivel de mezcla entre grupos reproductores en la captura, si lo hay, es esencial para llevar a cabo evaluación. Incluso donde las unidades de ordenación están aisladas en términos de reproducción, se debería observar que los datos genéticos por sí mismos podrían no facilitar estimaciones de mezcla tan precisas como se necesita en las evaluaciones de pesquería (por ejemplo, distinguir entre 50 y 5000 migrantes por generación será, por lo general, difícil). Se requerirán, por tanto, otras técnicas para obtener estos datos.

El proceso debería también tener en cuenta de forma objetiva el nivel de certidumbre dentro de cualquier evidencia biológica o estadística respecto a la amplitud o falta de estructura dentro de la población; por ejemplo, un estudio de varios años que emplee una técnica fiable sobre muestras de gran tamaño en el cual los datos se analicen con rigor, debería

1 Una población o grupo de poblaciones cuyos procesos demográficos y de dinámica de poblaciones son ampliamente independientes de los otros grupos semejantes. Todas las poblaciones que están suficientemente aisladas en cuanto a reproducción constituyen stocks. Además, las poblaciones que están relacionadas por la migración, pero en una medida demasiado escasa para afectar de forma sustancial a los parámetros demográficos/de dinámica de poblaciones, se considerarían stocks.

siempre ser prioritario con respecto a los datos procedentes de estudios piloto. A medida que se vaya disponiendo de nuevos métodos y datos, es esencial que éstos se sometan a un examen *inter pares* antes de ser aplicados en el proceso de decisión.

Tras la adopción en 1995 del Acuerdo de Naciones Unidas sobre Conservación y Gestión de Stocks de Peces Transzonales y Stocks de Peces Altamente Migratorios, será necesario que cualquier proceso de decisión se adhiera a los principios básicos del enfoque precautorio a la gestión de pesquerías. Este enfoque podría exigir que al tomar decisiones respecto a la estructura de una unidad de gestión, se realice una evaluación del riesgo biológico relativo asociado a opciones alternativas.

#### **Recomendaciones**

Se propone que el SCRS:

1. Adopte la definición de trabajo de la unidad de gestión que se expone, y
2. Desarrolle y adopte un proceso de decisión formal que se base en vías claramente definidas para evaluar y establecer unidades de gestión.
3. Todos los resúmenes ejecutivos del SCRS deberían incluir la definición de unidad de gestión que se considera, y un reconocimiento explícito de todas las unidades de reproducción incluidas en la unidad de gestión.

## ANEXO IV

## INFORME DETALLADO PUNTO 3 DEL ORDEN DEL DÍA DEL SIMPOSIO

### *Investigación sobre túnidos en el pasado*

*(Moderador: Dr. P.M. Miyake)*

Tres fueron los conferenciantes que hicieron presentaciones en este punto del Orden del día: el Dr. Peter M. Miyake, Moderador de este punto, el Dr. James Joseph, Director de Investigaciones de la Comisión Interamericana del Atún Tropical (CIAT) y el Sr. James Beckett, científico canadiense quien, sobre todo en las etapas iniciales de ICCAT, trabajó activamente en la investigación sobre el atún rojo y en las primeras recomendaciones de ICCAT en materia de ordenación.

El primer conferenciante fue el Dr. Miyake, Secretario Ejecutivo Adjunto de ICCAT desde 1970, que trabajó directamente en el desarrollo, implementación y coordinación de la investigación sobre túnidos de la Comisión, en el sistema de recopilación de datos, así como en el sistema de proceso automatizado de datos de la Secretaría. Explicó que en sus etapas iniciales, el trabajo de ICCAT se concentró en la creación de un sistema de obtención de datos de túnidos atlánticos. Se establecieron los criterios de recogida y presentación de datos y la Comisión se dedicó también activamente a ayudar en el desarrollo y/o mejora de los sistemas nacionales de recogida de datos. En aquella etapa, las evaluaciones de stock estaban a cargo, sobre todo, de un número limitado de científicos que trabajaban en las administraciones de los diferentes países, quienes presentaban los resultados de su investigación en la reunión del Comité Permanente de Investigaciones y Estadísticas (SCRS) de ICCAT. Actualmente, todos los datos están centralizados en el ordenador que se encuentra en la Secretaría y que está disponible para realizar cualquier proceso de datos.

La mayor parte de las evaluaciones de stock llevadas a cabo en las primeras etapas se basaban en información sobre capturas y CPUE, analizada por medio de modelos generales de producción y rendimiento por recluta (Y/R). Tras seguir este procedimiento durante aproximadamente una década, y una vez que la base de datos se consideró adecuada, los científicos del SCRS empezaron a llevar a cabo análisis en el curso de sus sesiones y pronto se utilizaron otros modelos de evaluación. El primer análisis realizado en una reunión del SCRS fue sobre el atún rojo aplicando la técnica de Análisis de Población Virtual (VPA).

Actualmente, los científicos deben realizar más análisis y previsiones, y con mayor precisión. Los requisitos de la investigación se centran actualmente en la necesidad de obtener un mejor y más preciso conocimiento de la estructura del stock, el desarrollo de modelos que tienen en cuenta la mezcla de stocks, así como en la creación de matrices de captura por edad específicas del sexo. Algunos desarrollos recientes podrían afectar a las pesquerías de túnidos y la investigación acerca de las mismas, tales como la necesidad de considerar las repercusiones de la pesca sobre el medio

ambiente, el código de conducta de pesca responsable, etc., así como el reconocimiento de la influencia del cambio en el entorno. Todo ello se tiene en cuenta al establecer programas de investigación sobre túnidos. Otros problemas reconocidos incluyen las capturas no comunicadas, en su mayor parte de flotas con banderas de conveniencia y la falta de series temporales de datos adecuadas.

El documento del Dr. Miyake (SYMP/003)\* incluía un amplio compendio de las actividades de ICCAT en la investigación sobre túnidos del Atlántico, estadísticas y medidas de regulación, desde 1970 hasta 1996.

El segundo documento presentado en este punto del Orden del día (SYMP/055)\* correspondía al Dr. Joseph, quien habló de la historia de la investigación sobre túnidos desde los tiempos de griegos y romanos. La pesca de los túnidos es algo muy antiguo y algunas de las descripciones de la biología de los túnidos y sus migraciones tienen una buena base científica y siguen siendo válidas. Muchos de los estudios se iniciaron a finales del siglo XIX, pero fue a partir de la década de los años 50 cuando se aceleró el ritmo. La CIAT fue la principal impulsora de esta investigación, en la que, más adelante, otras organizaciones intergubernamentales de pesquerías, como ICCAT, han desempeñado un importante papel.

El Dr. Joseph comparó las dos Comisiones dedicadas a los túnidos (CIAT e ICCAT) en cuanto a su estructura y bases de datos. La CIAT tiene su propio personal investigador, mientras que ICCAT lleva a cabo la investigación por medio del esfuerzo colectivo de los científicos de sus diversos países miembros. Se discutieron las ventajas e inconvenientes, méritos y deméritos de los esquemas de ambas Comisiones.

El Sr. Beckett (SYMP/049)\* habló sobre los antecedentes de las decisiones iniciales de ICCAT sobre la ordenación del atún rojo en el Atlántico oeste. Describió en particular las acciones emprendidas por Canadá y Estados Unidos, en conjunto y por separado, en la ordenación de los stocks previa a estas decisiones.

En el curso de la discusión se habló de los méritos y deméritos de los dos diferentes tipos de Comisión. Se reiteró que el sistema utilizado por ICCAT depende mucho de los científicos de los diversos países, mientras que una Comisión como la CIAT, con su personal científico propio, basa sus recomendaciones en materia de medidas de ordenación en los resultados de la investigación de su propio personal. ICCAT depende del esfuerzo colectivo, lo que podría resultar más objetivo y los resultados haber pasado por un examen más concienzudo, si bien también podría ser más susceptible de sufrir presiones políticas. El sistema de CIAT, mucho más costoso en contribuciones

\* Documento incluido en este volumen.

directas de los países miembros, podría ser tal vez más independiente. Se sugirió un sistema intermedio, por el cual se podrían incorporar algunos científicos al personal de la Secretaría de ICCAT, añadiendo así un considerable potencial analítico a la Comisión. Los participantes en el Simposio decidieron discutir este tema en profundidad durante la sesión de discusión general, hacia el final, después de haber tratado otros muchos puntos de importancia.

Durante las discusiones, se llegó a un consenso general respecto a que el dinero empleado en la investigación sobre

túidos era relativamente escaso si se comparaba con el valor de las pesquerías e industrias relacionadas. Los asistentes al Simposio manifestaron que una adecuada financiación de la ciencia es una buena inversión, así como un seguro para el futuro de la industria pesquera de túidos, factor que los administradores deberían tener muy en cuenta.

Las conclusiones y recomendaciones globales desarrolladas durante la discusión general de este punto del Orden del día pueden encontrarse en las Actas del Simposio, a las cuales este informe aparece anexo.



## INFORME DETALLADO PUNTO 4 DEL ORDEN DEL DÍA DEL SIMPOSIO

### *Estructura y mezcla del stock*

*(Moderador: Dr. S.C. Turner)*

#### **Reseña histórica**

El Dr. Steve Turner presentó una reseña (SYMP/004) de la historia de los supuestos sobre estructura de stock avanzados por el Comité Permanente de Investigaciones y Estadísticas (SCRS) para las especies principales de túnidos y marlines, junto con una discusión sobre la disponibilidad de la información empleada para llegar a esos supuestos. El autor se basó principalmente en información publicada en los Informes Bienales.

El Dr. Turner observó que, históricamente, el SCRS había hecho un fuerte hincapié en la estructura de stock mediante un subcomité especial (Subcomité sobre Identificación de Stocks) y en una revisión del tema en 1982. El Subcomité se reunió dos veces en 1972 y se concentró en el marcado como medio para tratar el problema. El informe subraya actividades que debería llevar a cabo cada nación y estableció el papel de la Secretaría de ICCAT en cuanto a coordinar y mantener una base de datos internacional. En el Simposio sobre Criterios para definir Unidades de Stock en 1982, se examinaron las útiles de trabajo y los tipos de información disponibles, y los debates trataron sobre los problemas causados por diferencias en las tasas de mezclas dentro de una especie o unidad de gestión.

Observó asimismo la importancia de disponer de la mejor información posible para su empleo en evaluaciones de stock, y en la aportación de asesoramiento para incrementar al máximo la probabilidad de que las medidas de gestión sean un éxito. El SCRS reconoce que los stocks podrían no estar correctamente definidos, y a veces ha llevado a cabo evaluaciones utilizando supuestos alternativos de stock con el fin de facilitar asesoramiento a la Comisión, que tiene en cuenta la incertidumbre existente en torno a la actual estructura de stock.

#### *Tipos de información empleada por el SCRS*

Se señaló que la mayoría de los datos disponibles para el desarrollo de supuestos de stock eran frecuentemente imprecisos y con frecuencia, contradictorios. Se dispone de muy pocos datos definitivos a partir de marcadores biológicos (genéticos, microelementos, esquemas morfométricos y merísticos...) para guiar a los científicos del SCRS con respecto a la estructura de stock. Principalmente, han tenido que confiar en las observaciones dependientes de la pesquería, de las pautas de distribución de las tasas de captura y etapas del ciclo vital, así como sobre información de marcado-recaptura, gran parte de la cual procede de programas de marcado oportunistas en contraste con experimentos diseñados. A lo largo del tiempo, las unidades de gestión asumidas han tendido a converger en cuanto al número de las principales áreas de desove que se cree existen para cada especie.

La amplia gama de esquemas existentes en los datos de pesquerías han sido importantes para llegar a una variedad de supuestos de estructuras de stock. Para el rabil, se ha interpretado que el incremento en la talla de los juveniles desde el este al oeste en los trópicos respalda al actual supuesto de un solo stock. Para el pez espada, la continua distribución de peces jóvenes y la similitud de la composición por tallas a través de la zona septentrional del Atlántico norte se ha interpretado como una sólida evidencia de la existencia de un solo stock, frente a dos stocks en el Atlántico norte. En cambio, se ha interpretado la ausencia de rabil en los trópicos como una indicación de la existencia de dos stocks separados al norte y al sur. De manera similar, la observación de las dos principales áreas de desove de atún rojo y la existencia de áreas de cría ampliamente separadas han llevado al supuesto de que existen, si no dos stocks, dos unidades de gestión.

Los esquemas a menor escala en los datos de pesquería condujeron en el pasado a considerar la posible existencia de múltiples unidades de gestión de algunas especies, pero las estructuras de stock ya no se consideran probables. Por ejemplo, las primeras observaciones de tales concentraciones de rabil juvenil frente al Congo, Côte d'Ivoire y Senegal, así como las observaciones sobre atún blanco juvenil en el Atlántico frente a España y Francia y frente a Azores, se consideraron inicialmente que indicaban posibles stocks separados, pero esas teorías han dejado de tener aceptación.

Los primeros datos independientes de la pesquería disponibles para los científicos del SCRS han procedido de prospecciones larvarias. Para el atún rojo, las distribuciones larvarias han aportado información valiosa sobre el lugar de las dos zonas principales de desove (mar Mediterráneo y el Golfo de México), y el Comité ha considerado la existencia de dos zonas de puesta ampliamente separadas como un sólido apoyo para el supuesto de los dos stocks. Las fuertes concentraciones de larvas de rabil en el Golfo de Guinea han indicado que esta zona constituye una de las principales áreas de desove de la especie y quizá la más importante de ellas. Para otras diversas especies, como el pez espada y los marlines, las capturas de larvas no se han revelado muy útiles para identificar las principales zonas de desove y la estructura de stock debido a la amplia distribución de las larvas, sin zonas claras de concentración.

Los datos de marcado han influido en el desarrollo de supuestos de estructura de stock de algunas especies, pero en menor proporción en los de otras. El hecho de que cerca de la mitad de las aproximadamente 50 recapturas de rabil marcado en el Atlántico oeste y en libertad durante 3 años o más se hayan producido en el Atlántico este, ha sido interpretado como una sólida evidencia de la existencia de un único stock. Se han interpretado que los pequeños porcentajes de atún rojo recapturados en el lado opuesto del Atlántico, en

comparación a las recapturas totales, indican una mezcla limitada entre las unidades de gestión. La ausencia de recapturas trasatlánticas de pez vela apoya el supuesto de stocks separados al este y al oeste. En contraste, casi 300 recapturas de pez espada liberados en el Atlántico norte occidental han mostrado principalmente esquemas de movimientos norte-sur; no obstante, se ha asumido un sólo stock en el Atlántico norte como resultado de otra información distinta.

Los organismos biológicos específicos empleados como marcadores que podrían utilizarse para identificar a cada pez (en contraste con marcadores tales como parásitos) hasta hace poco tiempo sólo han estado disponibles en general para sólo unas cuantas especies que son causa de preocupación para el SCRS. Se estudiaron los resultados de los estudios genéticos de la sangre y otros tejidos de la población en los debates sobre estructura de stock durante los años 70 para rabil y atún rojo. En años más recientes, se ha podido disponer de los resultados de estudios sobre genética de la población de rabil, listado, atún blanco, marlines y pez espada, y se han mostrado útiles en el desarrollo de supuestos de estructura de stock de algunas especies, en particular de los marlines. A mediados de la década de los 80 se presentó al SCRS una investigación sobre el uso de microelementos en vértebras de atún rojo. Los estudios morfológicos indicaron diferencias entre el atún blanco mediterráneo y atlántico, importantes en la formulación del supuesto de un stock separado de atún blanco mediterráneo.

Los estudios sobre parásitos no han tenido mucha influencia en las conclusiones acerca de la estructura de stock, debido quizás en parte a la dificultad de comprender la biogeografía de los parásitos. Estos trabajos han sido llevados a cabo sobre atún rojo y rabil con el estudio de un amplio rango de parásitos de particular interés en el rabil.

El Moderador resumió los supuestos del SCRS respecto a la estructura de stock de las especies principales, a saber:

#### *Rabil*

Para el rabil, el número de posibles stocks que el SCRS ha considerado como más probables ha oscilado entre múltiples (más de 3) a comienzos de la década de los 70 y 1 en años recientes (Figura 1). A principios de los años 70, se interpretó inicialmente que la existencia de varias áreas de concentración de juveniles jóvenes frente a África indicaba la existencia de múltiples stocks (Tabla 1). Más adelante en los años 70, un posterior examen de la distribución de larvas y reproductores, así como de los esquemas geográficos en las tasas de captura y composición por tallas, condujo a proponer dos supuestos alternativos de estructura de stock; una unidad (Atlántico total), o dos (Atlántico este y oeste), sin desechar totalmente la posibilidad de una mayor complejidad en el este. Dado que en los años 80 y a comienzos de los años 90 se dispuso de información adicional para el Atlántico oeste, pareció que había un cierto número de zonas de desove ampliamente separadas, lo que sugería la posibilidad de una compleja estructura de stock en el oeste. No obstante, el número de recapturas frente a África de rabil marcado en el este de Estados Unidos, llevó al SCRS, a mediados de los años

90, a concluir que la hipótesis de un único stock era la más probable.

#### *Patudo*

Se cree que el desove de patudo tiene lugar principalmente a ambos lados del ecuador en los respectivos veranos de cada hemisferio, y los juveniles jóvenes inicialmente se encuentran principalmente en el Golfo de Guinea, antes de desplazarse posteriormente al norte o al sur. Durante los últimos años de la década de los 70 y comienzos de la de los años 80, el SCRS consideró ambas alternativas: la de un solo stock o dos stocks (norte y sur), pero desde mediados de los 80, asumió la existencia de un único stock (Figura 1).

#### *Listado*

A mediados de los años 70, las observaciones sobre la existencia de varias áreas de concentración de juveniles de listado en el Atlántico este condujeron a la consideración de stocks múltiples, mientras que durante el final de los años 70 y comienzos de los 80, las observaciones de que las larvas estaban ampliamente distribuidas llevaron a la consideración de la hipótesis alternativa de la existencia de un único stock (Figura 1). Desde entonces se ha llegado a la conclusión de que el listado desova principalmente en el Atlántico este y oeste, basándose en las distribuciones de larvas y peces con gónadas maduras. Las capturas parecen estar separadas de forma similar, y el marcado de esta especie de corto ciclo vital en el Atlántico este se tradujo en falta de recapturas trasatlánticas, si bien las capturas en el Atlántico oeste eran relativamente escasas cuando se llevaron a cabo experimentos de marcado. El supuesto actual es que hay unidades de gestión separadas al este y el oeste.

#### *Atún blanco*

Durante los años 70, los debates en el seno del SCRS trataron sobre la posibilidad de que hubiera stocks separados en el norte y sur del Atlántico, y de que podría haber dos stocks en el Atlántico norte (Figura 1). Esta última opinión se basaba en observaciones de las áreas de concentración de juveniles frente a las Azores y en el Golfo de Vizcaya, pero con la acumulación de datos de marcado/recaptura, se concluyó que estos grupos se mezclaban cada vez más según incrementaba la edad, y que por tanto sería más razonable tratar el Atlántico norte total como una sola unidad de gestión. A mediados de los años 80 se pudo disponer de datos para el Mediterráneo, y las declaraciones del SCRS en aquel momento implicaban que sería mejor considerar a los peces mediterráneos como una unidad aparte. Tras amplia consideración de la relación entre el atún blanco del Atlántico y el Mediterráneo durante unas Jornadas de trabajo de ICCAT en 1989, y consultas con el Consejo General de Pesca del Mediterráneo en 1990, el SCRS concluyó que los peces del Mediterráneo tenían grandes probabilidades de estar separados de los peces del Atlántico norte, basándose en (1) tamaño mucho menor en el momento de la madurez, (2) diferencias de morfometría observadas (pero no comprobadas estadísticamente), (3) escasas capturas de atunes blancos cerca del Estrecho de Gibraltar, y (4) muy pocas recapturas en el Mediterráneo

de atún blanco marcado en el Atlántico. La Figura 1 muestra que el principal supuesto de estructura de stock era el de dos stocks en el Atlántico hasta mediados de los años 80, y posteriormente tres stocks (dos en el Atlántico y uno en el Mediterráneo) cuando se pudo disponer de datos del Mediterráneo.

#### *Atún rojo*

Durante un largo tiempo, desde comienzos hasta mediados de los años 70, el SCRS llevó a cabo sus análisis bajo el supuesto de que el atún rojo mediterráneo y atlántico comprendían un stock, pero reconoció que el intercambio parecía estar lo suficientemente limitado como para que las acciones de ordenación en una parte podrían afectar a la población de ese lado más que al otro (Figura 1). Las pruebas no eran claras, ya que el número limitado de devoluciones de marcas trasatlánticas y la amplia distribución de las capturas de alta mar podían interpretarse como un apoyo al supuesto de un solo stock, mientras que la naturaleza localizada de la mayor parte de las pesquerías, la surgencia de zonas de crianza separadas y la observación de que la mayor parte de las devoluciones de marcas procedían del mismo lado del océano donde fueron colocadas apoyaría el supuesto de la existencia de stocks separados. Hacia el final de los años 70, el SCRS concluyó que era más probable la existencia de unidades de gestión separadas, con un intercambio limitado, pero que no podía rechazarse la posibilidad de un solo stock. La existencia de zonas de desove separadas en el este y el oeste y la acumulación de amplios resultados de marcado a comienzos y mediados de los 70 parecían ser factores importantes conducentes a la adopción de los dos supuestos de stock. Desde la imposición de restricciones de captura en el Atlántico oeste en 1982, el Comité ha continuado tratando las unidades del este y oeste como separadas y con intercambio, y a comienzos de los años 90 investigó los efectos que tal intercambio tendría sobre la evaluación del estado del stock.

#### *Pez espada*

A finales de los 70 y a comienzos de los 80, el SCRS poseía poca información acerca de la estructura de stock del pez espada, de forma que se consideraron posibles ambos supuestos, de un stock y de múltiples stocks (incluyendo el Mediterráneo). Se disponía de poca información adicional sobre estructura de stock cuando se iniciaron las evaluaciones analíticas a finales de los 80. En aquel momento, los datos de marcado sugerían amplios movimientos norte-sur en el Atlántico norte, y pocos movimientos trasatlánticos; en contraste, las capturas de larvas indicaban una amplia distribución en regiones más cálidas, y aparentemente se encontraron peces maduros en muchas áreas, y los datos de pesquerías indicaron su amplia distribución. A finales de los 80, el SCRS concluyó que la estructura más probable era la de unidades de gestión separadas al norte y sur del Atlántico, con una probable tercera unidad en el Mediterráneo. No obstante, el Comité reconoció que no podía desechar la posibilidad de unidades separadas al este y el oeste en el Atlántico norte, ni podía tampoco rechazar la posibilidad de un único stock en el Atlántico total. A comienzos de los 90, la información sobre posibles diferencias en talla a la madurez entre el pez del Mediterráneo y el del Atlántico, así

como la composición genética, aportaron pruebas adicionales para el supuesto de una unidad separada en el Mediterráneo.

#### *Aguja azul*

Históricamente, el SCRS ha dispuesto de muy poca información sobre la cual establecer supuestos acerca de la estructura de stock de la aguja azul. A comienzos de los 70, el examen de la devolución de marcas colocadas frente a Norteamérica, llevaron a la idea de que los peces en esa zona podrían estar separados de los peces de otras zonas amplias, tales como las del Atlántico este y el Atlántico sur. A finales de los 70, se observó que el desove estaba muy repartido, en términos espaciales y temporales, en los períodos estivales del Atlántico norte y sur, mientras que las tasas de captura de la pesquería indicaban una distribución relativamente continua norte-sur en los trópicos. Por ello, el Comité consideró igualmente plausible la posibilidad de un único stock, y la existencia de dos stocks. A finales de los 80, se interpretó que las recuperaciones de marcas indicaban movimientos este-oeste y en consecuencia no había una separación evidente entre el este y el oeste. Las recapturas también compartían un cierto movimiento trans ecuatorial, mientras que los desplazamientos estacionales de las tasas de captura de hemisferio a hemisferio sugerían una continuidad norte-sur. En consecuencia, se considera más probable la existencia de un único stock atlántico que stocks separados al norte y sur.

#### *Aguja blanca*

Como ocurre con la aguja azul, durante muchos años se dispuso de muy escasa información sobre la aguja blanca. El desove tiene lugar ampliamente en el Atlántico norte y sur, pero los datos de pesquerías no mostraron desplazamientos transecuatoriales tan pronunciados en áreas de altas tasas de capturas como en el caso de la aguja azul. Adicionalmente, una gran parte de las recapturas de agujas blancas marcadas han tenido lugar en el cuadrante (noroeste) en el cual fueron liberadas, y los únicos movimientos trasatlánticos (no transecuatoriales) se observaron durante los años 70 y 80. Hasta mediados de los años 90, el SCRS no había podido decantarse por el escenario de un stock o de dos stocks; pero a partir de entonces, el Comité ha preferido el supuesto de la existencia de un único stock, principalmente debido a la relativamente continua distribución en los trópicos.

#### *Pez vela y Tetrapturus pfluegeri + T. belone*

El pez vela y *Tetrapturus pfluegeri* + *T. belone* aparecen combinados en los informes de capturas de todas las naciones que pescan en alta mar. Se cree que las capturas costeras de estas dos especies están formadas casi exclusivamente de pez vela, mientras se opina que las capturas frente a la costa están compuestas de ambas especies, pero principalmente *T. pfluegeri* + *T. belone*. Casi no se dispone de información sobre el desove y esquemas de desplazamientos de *T. pfluegeri* + *T. belone*, y por tanto no se hacen supuestos de estructura de stock. Se sabe que el pez vela desova en el Atlántico norte este y Atlántico sur, y probablemente también frente a África. Los resultados de marcado indican que hay una gran can-

cantidad de pez vela marcado se recaptura próximo a su lugar de marcado incluso tras muchos meses en libertad. Se ha informado que la pigmentación del pez vela del Atlántico norte oeste es ligeramente diferente de la del pez vela de otras zonas del Atlántico. Para sus evaluaciones iniciales de recursos de pez vela atlántico, en 1990 el Comité asumió stocks separados al este y al oeste, pero indicó que era posible la existencia de una estructura de stock diferente.

*Resumen de los supuestos sobre estructura de stock*

En resumen, el Moderador concluyó que debido a la falta de medios definitivos para separar los stocks, tales como frecuencias de gen único, esquemas de microelementos o características morfométricas, de casi todas las especies el SCRS tendía a establecer supuestos acerca del número de stocks, basados en la percepción del número de áreas de desove principales. Estos supuestos fueron más fáciles de establecer para las dos especies de aguas templadas, atún rojo y atún blanco, debido a la clara separación de las zonas de desove, ya que los reproductores de aguas tropicales tienden a tener áreas y temporadas de desove más amplias. Señaló que los marlines y el patudo resultaban un tanto indescifrables, ya que aparentemente desovan en aguas tropicales y/o subtropicales en ambos hemisferios durante el verano, si bien actualmente se considera que cada especie está compuesta de un único stock atlántico. De forma similar, se sabe que el rabil y el listado desovan en varias zonas, pero debido a la alta concentración de reproductores y juveniles frente a Africa, así como a otra información, se considera que cada uno está compuesto de un único stock atlántico.

Una de las principales dificultades para el SCRS ha sido la de interpretar la información sobre los desplazamientos, especialmente a larga distancia, a partir de datos de marcado, con respecto a una posible estructura de stock. Para el atún rojo con áreas distintas y ampliamente separadas para cada unidad de stock que se asume, el SCRS ha interpretado las proporciones relativamente escasas de recapturas trasatlánticas como indicativo de un intercambio limitado. En contraste, para la aguja blanca, con menos zonas de puesta tropicales menos marcadas y menos distantes, se ha interpretado la escasa proporción de devoluciones trasatlánticas y no transecutoriales junto con otros datos, como indicación de que existe un único stock. Sería muy útil tener información adicional sobre los esquemas de movimiento y las conductas asociadas, particularmente con respecto al desove. Las interpretaciones serían muy diferentes si los peces, solos o de forma predominante, regresaran a sus lugares natales y en la misma temporada, de forma que estos grupos reproductivos discretos se mantuvieran a lo largo del tiempo, o si participasen en el desove donde y cuando surja la oportunidad. Si realmente existen las unidades reproductivas diferenciadas, y se captura mezclas de peces de diferentes unidades, se necesitará investigar sobre los métodos para asignar la captura a cada unidad y se podría requerir una variedad de diferentes técnicas de evaluación y medidas de gestión.

**Herramientas para el estudio de la estructura de stock**

El Dr. Robin Waples discutió (SYMP/041) los enfoques analíticos al empleo de información genética para separar capturas mixtas y los efectos que el intercambio tendría sobre las frecuencias genéticas observadas. Sugirió considerar que eran los resultados iniciales de los análisis genéticos los que aportaban la base para llevar a cabo investigación adicional, en vez de las respuestas definitivas a las cuestiones sobre estructura de stock.

Existe una variedad de métodos que utilizan muestras genéticas para separar capturas mixtas. Cuando se conocen todos los grupos de población que contribuyen a la muestra, el método preferido es el de identificación genética del stock utilizando ratios heterocigóticos. Sin embargo, en este punto, es probable que con los tñidos no todas las subpoblaciones puedan ser identificadas. En tales situaciones, deberían emplearse análisis de desequilibrio de gametos cuando sólo se dispone de una única muestra, mientras que con más muestras, sería preferible emplear análisis de diversidad genética jerarquizados, que implican comparaciones temporales y espaciales.

El Dr. Waples subrayó que la interpretación y empleo de los análisis genéticos debería efectuarse con cuidado, en conjunción con otra información biológica, para asegurar que los resultados genéticos están respaldados por otra evidencia biológica. Por ejemplo, las escasas tasas de intercambio genético entre dos poblaciones separadas por generación tendrían un mayor efecto sobre las frecuencias de genes observadas. Se interpretaría un valor de diferencia genética de manera muy distinta bajo distintos niveles de intercambio genético efectivo. Los métodos que se sugieren para incrementar el poder de las comparaciones genéticas incluían: (1) aumento de los números en las muestras, de individuos por muestra y de marcadores genéticos evaluados, (2) diseño experimental riguroso, (3) muestreo cuidadoso y conocimiento de las consecuencias de contravenir los protocolos, y (4) una interpretación cauta de los resultados a la luz de otra información biológica.

El Dr. Saul Salla discutió (SYMP/094)\* métodos disponibles para separar dos grupos conocidos en las capturas mixtas utilizando la composición de elementos traza en los otolitos (microelementos) y la posible aplicación al atún rojo. Aportó asimismo un útil examen de los recientes avances en la diferenciación de stock utilizando métodos distintos de la genética. El análisis de la función de diferenciación (una variedad de la norma de clasificación de Bayes) se considera aplicable cuando sería necesario un número relativamente pequeño de variables, y en situaciones en las cuales se contravienen los supuestos subyacentes para los métodos estadísticos, o los métodos parecen ser inadecuados.

La Dra. Barbara Block examinó (SYMP/035) métodos de marcado para estudiar la estructura de stock. Describió que el marcado convencional aportaba más información sobre las pesquerías que sobre el comportamiento del pez, y que,

\* Documento incluido en este volumen.

en consecuencia, se ajustaría a algunos objetivos pero no a otros. Las ventajas e inconvenientes de los métodos de marcado alternativos (acústicos y de archivo con recuperación dependiente de la pesquería, o varios sistemas de recuperación independientes de la pesquería) se discutieron en detalle.

El marcado acústico facilita información detallada a corto plazo sobre el comportamiento del pez e interacciones con el medio ambiente, incluyendo predadores y presa en algunas situaciones. Los inconvenientes del marcado acústico incluyen la escasa duración y altos costes.

Marcar con marcas archivo, cuando la marca es un paquete electrónico, puede facilitar historias detalladas de una serie de parámetros, incluyendo estimaciones del lugar, profundidad y propiedades fisiológicas. Normalmente, estas marcas se implantan en la carne o en la cavidad corporal del pez. Las ventajas incluyen el gran volumen de información acerca del pez, entre su marcado y su recaptura, mientras que entre las desventajas se encuentra el alto precio y la información poco precisa sobre su ubicación. Las marcas archivo, como ocurre con las marcas convencionales, dependen de su recaptura, y su coste agrava el problema en cuanto a las tasas de información y el número de peces que nunca se recuperan. Aún no se han desarrollado los sistemas de recuperación de datos independientes de las pesquerías a partir de marcas archivo (por ejemplo, vía satélites), pero evitarían estos últimos problemas. Tendrían el posible inconveniente adicional de necesitar fijación externa.

Las actuales tipos de marcas *pop-up*, que funcionan vía satélite, facilitan información sobre el lugar donde se encuentra el pez cuando los datos se transmiten a un satélite una vez la marca se despegas de su cuerpo tras un período de tiempo determinado. Es posible, con la tecnología actual, registrar cantidades limitadas de datos adicionales, tales como la temperatura del agua. Las ventajas incluyen la recuperación de los datos con independencia de la recaptura del pez, es decir, información independiente de la pesquería, mientras que los inconvenientes incluyen el alto coste, y la fijación externa y, en los modelos actuales, tamaño relativamente grande y capacidad de recolectar sólo cantidades limitadas de datos. Como se observa más adelante, las marcas archivo tipo *pop-up*, cuando estén disponibles, podrían facilitar información sobre movimientos entre el momento del marcado y de la recuperación.

Se observó que la combinación de la información sobre seguimiento (esquemas de movimientos diarios) con datos sobre información genética (migración histórica y información sobre reproducción) podrían ser muy útiles para definir la estructura de stock, así como para los enfoques sobre evaluación y gestión. También se discutió la aplicación planificada de algunos de estos métodos al atún rojo en 1997.

### Reseña de casos

El Dr. John Gunn examinó (SYMP/036) las experiencias australianas con marcas archivo sobre atún rojo del sur. El desarrollo de las marcas incluía investigación intensiva

sobre la forma de fijación (en alguna ocasión se eligió la colocación interna), fiabilidad de las estimaciones sobre ubicación, y definición de los parámetros a ser registrados con el fin de alcanzar un mayor conocimiento sobre el comportamiento de los peces, para emplearlo con un índice de abundancia independiente de la pesquería. A comienzos de 1993, se marcaron más de 300 peces, de los cuales se han recuperado 30. Este registro de datos ha facilitado amplia información sobre profundidad de natación, comportamiento trófico y esquemas de movimiento. Los esquemas eran muy diferentes desde la percepción de que hubiesen sido obtenidos de marcas convencionales, dado que éstas reflejaban las tasas de explotación de diferentes pesquerías a lo ancho de la distribución geográfica del pez.

El Dr. Alain Fonteneau presentó una visión global de la distribución de los túnidos atlánticos por especies basándose en áreas tróficas y de desove y movimientos entre ellas. Describió pautas que oscilaban desde áreas de desove y tróficas, ampliamente separadas para algunas especies como el atún rojo, a áreas tróficas y de desove que se solapan, como ocurre con el listado.

El Dr. Carlos Pla comparaba (SYMP/079)\* las definiciones del concepto de stock tal como lo emplean los científicos especializados en genética y en pesquerías, y discutía resultados de estudios sobre genética de población de cuatro túnidos y lampuga (*mahi mahi*) en el mar Mediterráneo y en el océano Atlántico. Se observó que muchos stocks de peces muestran coherencia geográfica durante la fase de desove, pero no durante la fase trófica de su ciclo vital. Los estudios genéticos están implicados principalmente en el flujo de genes y los procesos de evolución, mientras que la ciencia de las pesquerías se centra principalmente en el estado del stock durante una escala temporal mucho más corta. Utilizando electroforesis de proteínas y estudios de ADNmt, el Dr. Pla y sus coautores examinaron atún rojo, atún blanco, pez espada y bonito, así como lampuga. No se encontraron diferencias entre el atún rojo del Mediterráneo y del Atlántico este, ni entre atún blanco o pez espada de diferentes partes del Mediterráneo. En contraste, había indicios de diferencias entre el bonito, especialmente de muestras del Mar Egeo (cuenca nordeste mediterránea) en comparación con otras partes del Mediterráneo. Los resultados preliminares de mahi mahi para el Mediterráneo y las Islas Canarias indicaron que había diferencias muy importantes.

Asociados al documento del Dr. Pla había otros dos documentos redactados por sus colegas y por él mismo que no se presentaron oralmente, sino como carteles. Aportaban más detalles sobre las tareas referentes al pez espada y al atún rojo de lo que había resumido el Dr. Pla. El trabajo sobre el pez espada (SYMP/081)\* había sido escrito por el Dr. Jordi Viñas y el del atún rojo (SYMP/080)\* por el Dr. Josep Martí Pujolar. Un elemento interesante del trabajo sobre el atún rojo era la secuenciación total, por primera vez, del lazo D del ADN mitocondrial.

El Dr. Philippe Cury consideraba (SYMP/105)\* que la distribución del atún rojo debería asumirse para escalas temporales geológicas, tal como se ha observado en tiempos recientes. Estos esquemas de distribución, posibles movimientos tróficos

\* Documento incluido en este volumen.

y reproductores, y características del área de desove se examinaron a efectos de evaluar si sería mejor asumir que el stock de atún rojo del Atlántico está compuesto por una o dos unidades reproductivas. Se expresó la hipótesis de que el atún rojo podría haber sobrevivido durante los períodos glaciales en aguas cálidas en el mar Mediterráneo y en el Golfo de Guinea cuando una gran parte del Atlántico habría sido demasiado fría para el atún rojo. Además, se adelantó la hipótesis que el instinto de regresar al lugar de nacimiento habría conducido a preservarlo como principales áreas de reproducción una vez que el Atlántico se hizo más cálido.

El Dr. Eric Prince examinó (SYMP/032) los programas de marcado convencional llevados a cabo por científicos y pescadores de Estados Unidos desde 1954 a 1996. Se analizaron los datos de marcado y recaptura por año, temporada de liberación, tipo de arte utilizado para la liberación y tamaño del pez. Se presentó información sobre la pesquería de marcado y liberación recientemente desarrollada para atún rojo medio y gigante frente a Cape Hatteras, Carolina del Norte, y sobre métodos que se estimaron mejorarían la retención de marcas y reducirían la mortalidad por marcado.

El Sr. David Nemerson comunicó en un estudio la posible mezcla de atún rojo basándose en la observación de que el atún rojo madura a una talla inferior en el Atlántico este que en el oeste. El Sr. Nemerson y sus colegas examinaron (SYMP/070) la composición por tallas de atún rojo en el Golfo de México para tener evidencias de peces pequeños (presumiblemente migrantes del Atlántico este) durante la temporada de desove y compararon los resultados con las expectativas de simulaciones que sumen la mezcla. Asumiendo que todos los peces originarios del Atlántico este maduran a la edad 5, que todos los peces originarios del Atlántico oeste maduran a la edad 8, y que existe una tasa de migración este a oeste del 1%, los resultados de la simulación sugieren que las expectativas de proporción de peces pequeños serían mucho mayores en el Golfo de Guinea que las que se observan. Se concluyó que los peces de edad 5-7 originarios del Atlántico este contribuyen poco al desove en el Golfo de Guinea.

La Dra. Victoria Ortiz de Zárate examinó (SYMP/084)\* la historia de marcado de atún blanco en el Atlántico norte, y consideró la información disponible con respecto al supuesto del Comité sobre la existencia de tres stocks: Atlántico norte, Atlántico sur y mar Mediterráneo. Los esquemas de desplazamiento de juveniles y adultos que se deducen de los datos eran coherentes con los esquemas antes sometidos a hipótesis. No se ha observado un intercambio significativo de atún blanco entre el Atlántico norte y las otras dos regiones.

El Dr. João Pereira examinó (SYMP/090) la información disponible sobre la estructura de stock del patudo en el

Atlántico, y concluyó que el supuesto actual del Comité de un solo stock era más coherente con los datos que un supuesto de dos stocks. Observó que el desove tiene lugar en los trópicos, en los respectivos veranos del Atlántico norte y sur, pero que no hay evidencia en los datos de captura y de las tasas de captura que apoye una separación entre norte y sur.

El Dr. Shean-Ya Yeh informó (SYMP/101) sobre la comparación del ADNmt del atún blanco del Atlántico frente a África del sur y del océano Índico. Los resultados, empleando cinco peces de cada área, condujeron a la conclusión preliminar de que hay una gran diferencia entre los peces de las dos zonas.

El Dr. Gregorio De Metrio comunicó (SYMP/098) los resultados de marcado de casi 900 ejemplares de atún blanco en aguas frente al sur de Italia. En torno a un 1% (7 peces) habían sido recapturados, todos en las proximidades de los lugares de su liberación, tras uno a tres años en libertad.

Un cuarto documento sobre el atún blanco trataba también sobre las posibles diferencias de stock entre el Atlántico sur y el océano Índico. El Dr. Andrew Penney, en una presentación de cartel (SYMP/085)\* aportaba evidencia de las diferencias morfométricas entre el atún blanco de las dos áreas. Conectó esta situación con una discontinuidad en la distribución de la captura y con datos oceanográficos de la zona, para sugerir que las aguas cálidas de la Corriente Agulhas que se extiende a lo largo de la costa este y sur de África del sur, podrían ser una barrera para el intercambio del atún blanco.

Los resultados de un programa de doble marcado del atún rojo llevado a cabo en 1990-92 frente al este de Canadá se describían en un cartel (SYMP/038)\* montado por la Dra. Julie Porter. Se había comunicado un total de 28 recapturas de las 154 liberaciones, incluyendo dos del Atlántico este y el Mediterráneo. El hecho de que 16 de las recuperaciones se lograron tras 1 a 5 años en libertad en la zona de liberación dentro de los 32 días de calendario de las liberaciones sugiere cierta consistencia en los esquemas de comportamiento estacionales.

El Dr. José Miguel de la Serna informó (SYMP/052) sobre el marcado de unos 4000 ejemplares de atún rojo de edad 0 en el este de España (Valencia y Garrucha). El examen de las recapturas sugería una mayor dispersión de los peces liberados en la zona meridional más próxima al Estrecho de Gibraltar.

Las conclusiones y recomendaciones globales desarrolladas durante la discusión general de este punto del Orden del día pueden encontrarse en las Actas del Simposio, a las cuales este informe aparece anexo.

**Tabla 1. Tipos de información examinados por el SCRS al desarrollar supuestos acerca de la estructura de stock. El número de stocks sugerido por cada tipo de dato para cada especie se indica por los números 1 a 3 con la letra M, que indica stocks múltiples (>3); una x indica que la información ha sido examinada.**

		YFT	BET	SKJ	ALB	BFT	SWO	BUM	WM
Info de la pesquería	Desove	1	1	1	3	2	2-3	2	2
	Cria	1	1	1		2	2-3		
	Jóvenes	2-M			3-M	2	M		
	Adulto	1-2			3	1-2	3	2	2
	General		1-2	1-2					
Marcadores		2-M	1	2	3-M	1-2	M	1-2	2
Bioquímica	Micro-elementos					x			
	Serología				M	x			
	Genética	x		x		x	M		
Parásitos		x				x			
Morfométrica		x			x	x			

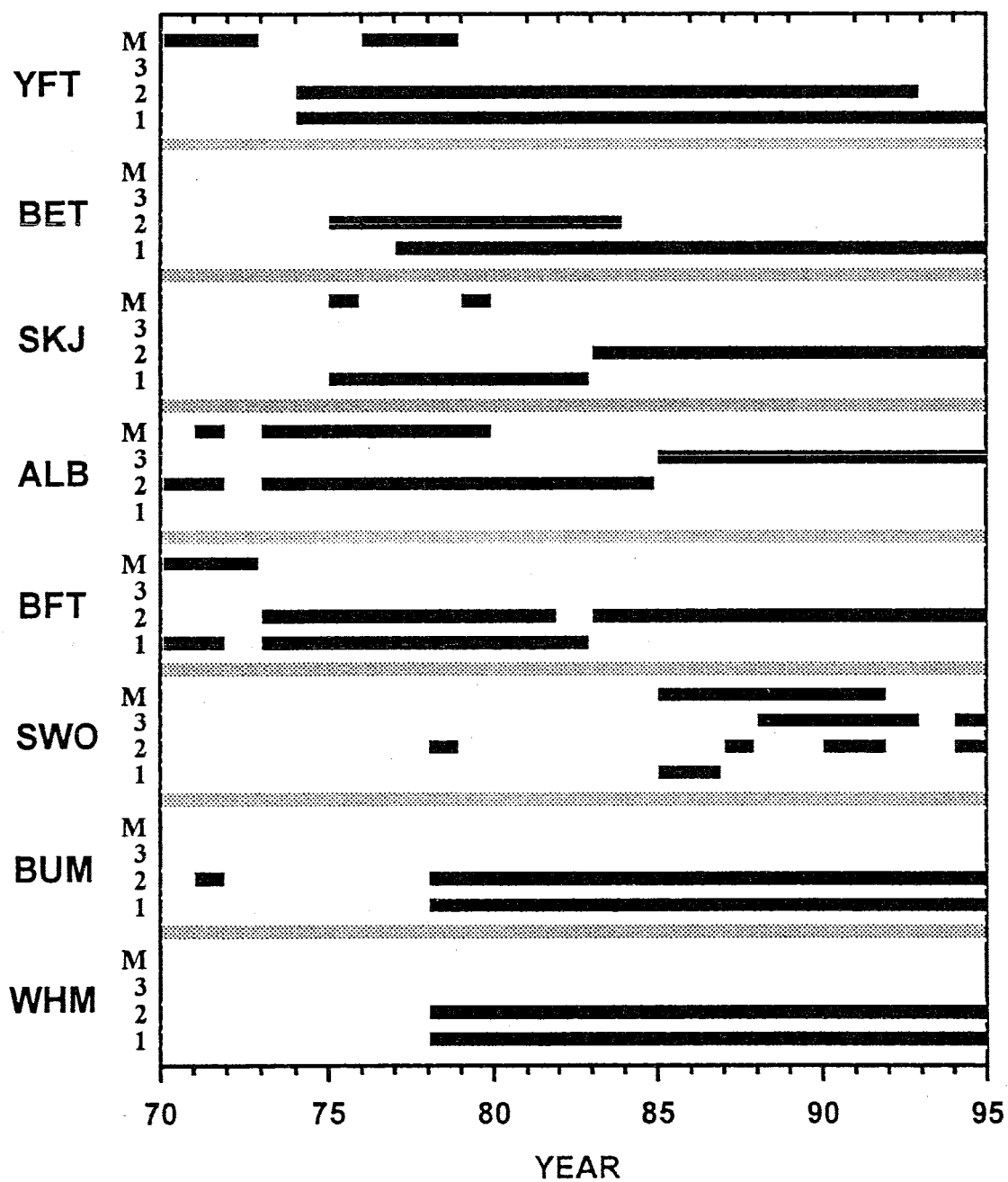


Figura 1. Número de stocks de túnidos y marlines que el SCRS asume existen en el océano Atlántico y mar Mediterráneo desde 1970-1995. Cuando el Comité consideró factible más de un conjunto de supuestos, se incluyen su totalidad. M indica más de tres unidades de gestión posibles.



## INFORME DETALLADO PUNTO 5 DEL ORDEN DEL DÍA DEL SIMPOSIO

### *El Atún y el Medio Ambiente*

*(Moderador: Dr. A. Fonteneau)*

#### Presentaciones

El Moderador, Dr. Alain Fonteneau, presentó un panorama general (SYMP/005)\* de la diversidad e importancia de los múltiples factores del medio ambiente que ejercen su influencia sobre los recursos y las pesquerías de túnidos, dentro de una amplia gama de escalas espacio-temporales, que van desde las micro-escalas a las escalas geológicas (Tabla 1). Este amplio panorama mostraba con claridad los muchos retos y oportunidades que existen si la investigación científica sobre túnidos tiene en cuenta la variabilidad del medio.

Se presentaron y discutieron diez documentos.

El Dr. Francois Xavier Bard trató sobre los conocimientos (SYMP/089)\* recientemente adquiridos en el campo de la ecofisiología de los túnidos. Estos conocimientos, que se han ampliado de forma importante en los últimos 15 años, permiten definir mejor el hábitat geográfico y vertical de las diferentes especies de túnidos y de diferentes tallas dentro de una misma especie.

El Dr. Francis Marsac presentó un Programa de Gestión de Aplicaciones Oceanográficas (GAO) (SYMP/044), programa de análisis de los datos de medio ambiente que había desarrollado al estudiar los túnidos y su medio ambiente en el océano Índico. Resultaba patente que este programa sería de extrema utilidad en los análisis de datos de medio ambiente del Atlántico.

El Dr. Marsac presentó asimismo (SYMP/045)\* un cierto número de relaciones interesantes observadas en el océano Índico entre la variabilidad física, meteorológica y oceanográfica y los recursos de túnidos explotados por los cerqueros, en particular el rabil. Sugirió que estos estudios deberían desarrollarse también para el Atlántico.

El Sr. Antonio Ramos presentó (SYMP/073) algunos resultados del análisis de datos obtenidos por el satélite de radar activo ERS-1, en el Índico. Las mediciones del viento a macroescala, facilitadas por este satélite, son muy útiles para entender mejor la estructura oceanográfica y para localizar la pesca en esta zona.

El Dr. Jean-Pierre Hallier presentó (SYMP/107)\* un análisis comparativo de la estacionalidad del medio ambiente y de las pesquerías de túnidos en las zonas del Cabo Lopes y de Cabo Verde. Es notable el paralelismo de los desplazamientos estacionales de los túnidos, influenciados por el medio ambiente, en estas dos zonas.

El Sr. Frédéric Ménard presentó (SYMP/075)\* una hipótesis científica sobre un fenómeno ambiental, las ondas de

leageckis, que podría explicar las importantes concentraciones estacionales de túnidos observadas en la zona de convergencia Ecuatorial Norte, alrededor de 15°oeste. Describió el programa de investigación PICOLO (*Production Induite en zone de Convergence par des Ondes Longues Océaniques*) que está en marcha en esta zona.

El Dr. Javier Ariz presentó un análisis (SYMP/062)\* de las relaciones entre las capturas de patudos realizadas en la zona de las Canarias y la temperatura de las aguas en superficie.

El Sr. Ramos desarrolló un análisis (SYMP/074) de la distribución de las zonas de pesca del patudo en función de la temperatura de superficie medida por satélite en la zona frente al Sahara.

El Dr. Ariz presentó también un documento preparado por la Dra. Pilar Pallerés, él mismo y otros (SYMP/061)\* que consistía en un análisis de las capturas de túnidos obtenidas por los cerqueros tropicales (1990-1994) en asociación con objetos flotantes. Se ha producido un considerable incremento de la pesca bajo objetos flotantes artificiales, sobre todo por algunas de las flotas de cerco francesas. Los cambios en la composición por especies y en las tallas de los peces capturados con esta técnica, implica importantes modificaciones en el tipo de explotación de las diversas especies de túnidos.

La Sra. Olga Mora presentó una perspectiva científica (SYMP/096) acerca de la necesidad de aplicar enfoques multidisciplinarios a las tareas del SCRS, sobre todo para incorporar los parámetros del medio ambiente en su conjunto.

Dos documentos, el del Dr. Joao Pereira (SYMP/091) y el del Dr. Mario Alves (SYMP/102)\*, preparados para el Simposio, se presentaron en forma de carteles. Ambos trataban de las características oceanográficas de la zona de las Azores y de los efectos de la heterogeneidad del medio ambiente en esta zona sobre la abundancia local de los túnidos tropicales o de aguas templadas.

Otros dos documentos presentados como carteles eran el del Dr. Mauricio Pagavino (SYMP/059) y el del Dr. Makoto Okazaki (SYMP/054). El Dr. Pagavino relacionaba las características oceanográficas frente a la costa venezolana con los esquemas estacionales y geográficos en las capturas de rabil y listado, y el Dr. Okazaki describía un sistema de microbatitermógrafo (BT). El micro-BT puede incorporarse a los palangres en el curso de las operaciones de pesca y registra, además de la temperatura y la profundidad, la posición de la suelta y recuperación tal como se determina en la información GPS.

\* Documento incluido en este volumen.

## Discusión

Estas presentaciones dieron lugar a amplias discusiones que pusieron de relieve algunos elementos originales.

En materia de las escalas de estudios a llevar a cabo, parece importante el considerar sucesivamente una amplia gama de escalas, que van desde los fenómenos a microescala espacial y temporal (que condicionan, por ejemplo, la distribución de los túnidos en los meandros de la Corriente del Golfo), pasando por los fenómenos a macroescala (como los fenómenos oceanográficos, bien patentes en las islas Canarias y en las Azores) hasta los geológicos (que explicarían la distribución de los diferentes stocks). Los fenómenos geológicos del cuaternario, por ejemplo, fueron muy importantes para todas las especies de túnidos (como el atún rojo que habitaba el Mediterráneo durante la era glacial y durante el diluvio de agua dulce que siguió al final de dicha era glacial) y que sobrevivieron a estas condiciones hostiles adaptando su comportamiento (ciclos de reproducción y de migración). Para todas estas escalas, de lo local a lo global, es importante aplicar un enfoque amplio y sistemático, buscando los procesos y las relaciones funcionales entre el medio ambiente y los recursos de túnidos.

La gran cantidad de datos de medio ambiente que tienen actualmente a su alcance los biólogos de pesquerías para analizar las relaciones entre los túnidos y su medio ambiente, tienen un gran interés potencial. Proceden de múltiples fuentes y a menudo se encuentran en CD ROM. Estas fuentes son barcos mercantes, barcos de investigación, satélites, boyas, modelos oceanográficos, etc. Los modelos de simulación del medio ambiente unidos a los parámetros observados, facilitan también datos de buena calidad para la investigación de los túnidos atlánticos. Las observaciones por satélite presentadas en el Simposio muestran la diversidad de las características oceanográficas, como temperatura y turbulencia, que deben ser tenidas en cuenta en los análisis. Sin embargo, se plantea el gran problema de hacer una gestión eficaz de estos datos heterogéneos. Su gestión y análisis precisa de programas especializados (del tipo GAO, presentado por el Dr. Marsac en este volumen) y de modelos complejos que a menudo requieren la intervención de especialistas.

En el curso de los debates se vio claramente que los estudios sobre túnidos y el medio ambiente deberían concentrarse en los elementos más importantes para las evaluaciones y la gestión de los recursos de túnidos. Estos elementos son múltiples, y entre los más importantes se pueden citar los siguientes:

- Las anomalías del medio ambiente (tipo El Niño) que provocan a su vez anomalías en la capturabilidad de los stocks y en el reclutamiento (positivas o negativas). Parece que cualquier anomalía negativa sobre el reclutamiento sería en potencia más peligrosa cuando un stock está siendo fuertemente explotado o si su biomasa reproductora se ha visto mermada por la pesca. Este es el caso de la mayor parte de los túnidos del Atlántico, por lo que esta variabilidad del reclutamiento debería ser mejor conocida y observada.

- El buen conocimiento del volumen ecológico ocupado por cada especie y stock, que permita evaluar si existen fracciones del stock que todavía no están siendo explotadas, por ejemplo, zonas donde la especie está probablemente presente de forma significativa (biomasa críptica potencial), pero cuya presencia no ha sido señalada.
- Las influencias del medio ambiente sobre las migraciones de los túnidos susceptibles de determinar la amplitud de las mismas debido a las características estacionales, o bien las migraciones de adultos entre las zonas de desove (aguas favorables a la maduración de las gónadas y al desarrollo de las larvas, en general, aguas calientes) y las zonas tróficas (ricas en alimentos) (Figura 1).
- El papel que juega el viento, ya que es probablemente un factor de gran importancia para los recursos de túnidos, con múltiples efectos tanto sobre la capturabilidad de los stocks (por ejemplo, en las zonas de vientos fuertes donde los cerqueros no pueden pescar) como sobre el enriquecimiento de las aguas (afloramientos) o sobre el reclutamiento (por ejemplo, la hipótesis de que las condiciones óptimas para el reclutamiento están asociadas, de forma importante desde el punto de vista estadístico, con velocidades del viento moderadas, en particular de alrededor de 5 m/s). Las variaciones de este parámetro, podrían ser muy importantes y deberían por tanto ser objeto de análisis especiales.
- La existencia de cambios en los regímenes del medio ambiente oceánico; por ejemplo, los ciclos decenales del tipo de los del Pacífico norte, podrían provocar ciclos a largo plazo de la captura máxima en equilibrio. Desafortunadamente, su existencia en el Atlántico no ha sido investigada.

Por lógica, los modelos de evaluación de los stocks de túnidos deberían tener en cuenta las fluctuaciones y las tendencias del medio ambiente más importantes. Esto no debería plantear un problema grave, siempre que se hayan puesto de relieve los procesos en juego (por ejemplo, los efectos sobre el factor capturabilidad (q), sobre el reclutamiento o sobre los parámetros biológicos del stock o su distribución geográfica, etc.). Este es el caso del modelo de producción CLIMPROD (Fréon, FAO). El uso de modelos estratificados en compartimientos geográficos, permite, en potencia, gestionar mejor los análisis de estos fenómenos de heterogeneidad espacio-temporal y de medio ambiente. Sin embargo, parece conveniente que estos compartimientos geográficos queden definidos de acuerdo con las características ecológicas. Las "provincias" bioquímicas recientemente propuestas por el Dr. A. Longhurst para estratificar el Atlántico (Figura 2) son muy interesantes para emplear a este respecto y preferibles a la mayoría de las zonas rectangulares. Los modelos de evaluación de stocks deberían también estimar mejor y tener en cuenta el incremento de la potencia de pesca (factor q) que resulta de un mejor conocimiento del medio ambiente y de su variabilidad por parte de los pescadores. Es esta una tendencia que se observa en todo el mundo y en la mayor parte de las pesquerías, si bien con especial claridad en las pesquerías de túnidos, debido a las ayudas a la pesca que a menudo desarrollan los científicos, inclu-

yendo la transmisión a los pescadores, en tiempo real, de información sobre el medio ambiente.

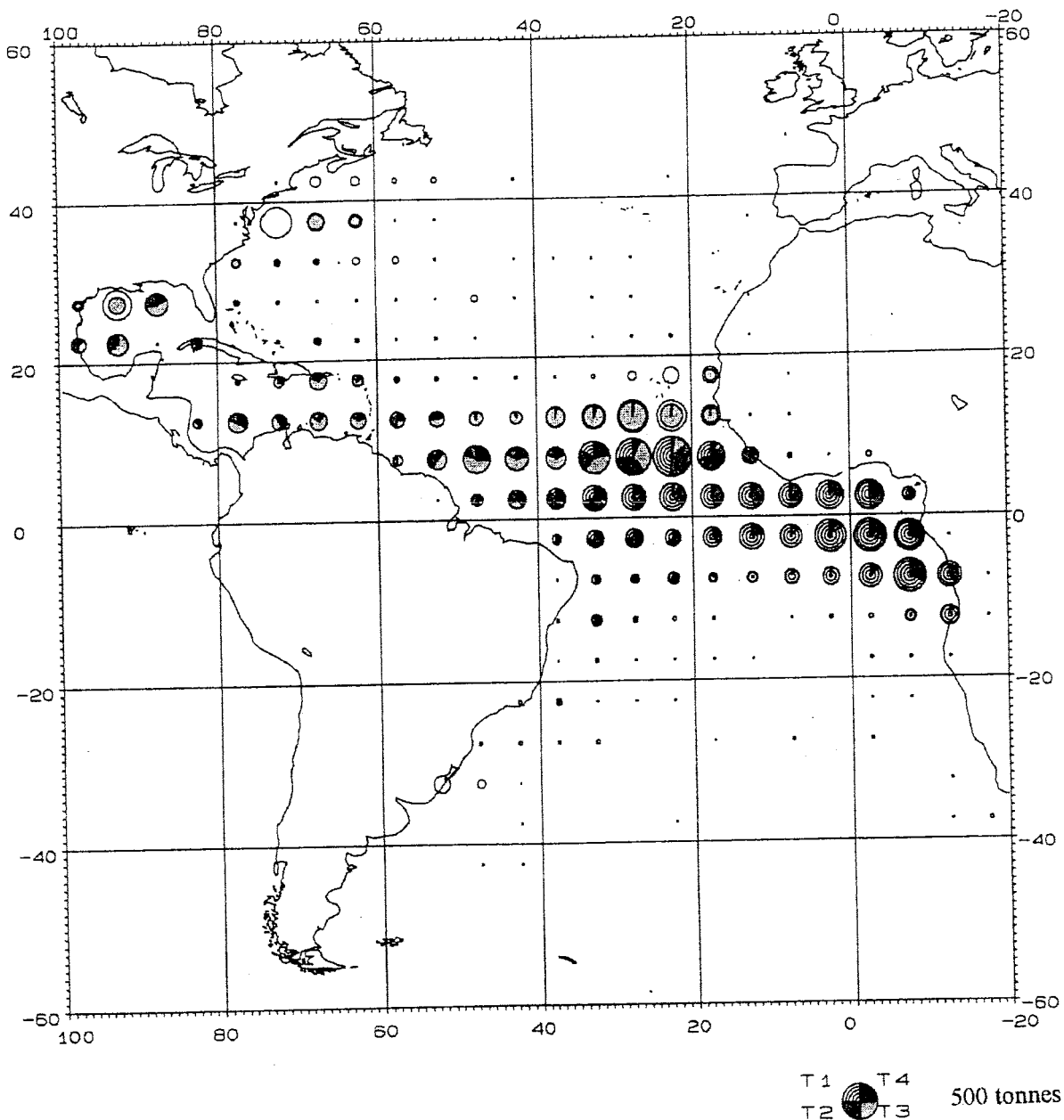
El carácter mundial de la problemática tónidos-medio ambiente, quedó patente en las presentaciones y discusiones. Esto no resulta sorprendente, porque si bien las diversas especies de tónidos tienen características ecofisiológicas propias, éstas son muy similares o incluso iguales en todos los océanos en el caso de una especie determinada. Esta similitud de los problemas, datos y métodos analíticos, debería

fomentar una cooperación internacional más activa y multidisciplinaria en el campo de la investigación sobre tónidos y el medio ambiente, entre los científicos que estudian los tónidos en el Pacífico este, Pacífico oeste, océano Índico y océano Atlántico.

Las conclusiones y recomendaciones globales desarrolladas durante la discusión general de este punto del Orden del día pueden encontrarse en las Actas del Simposio, a las cuales este informe aparece anexo.

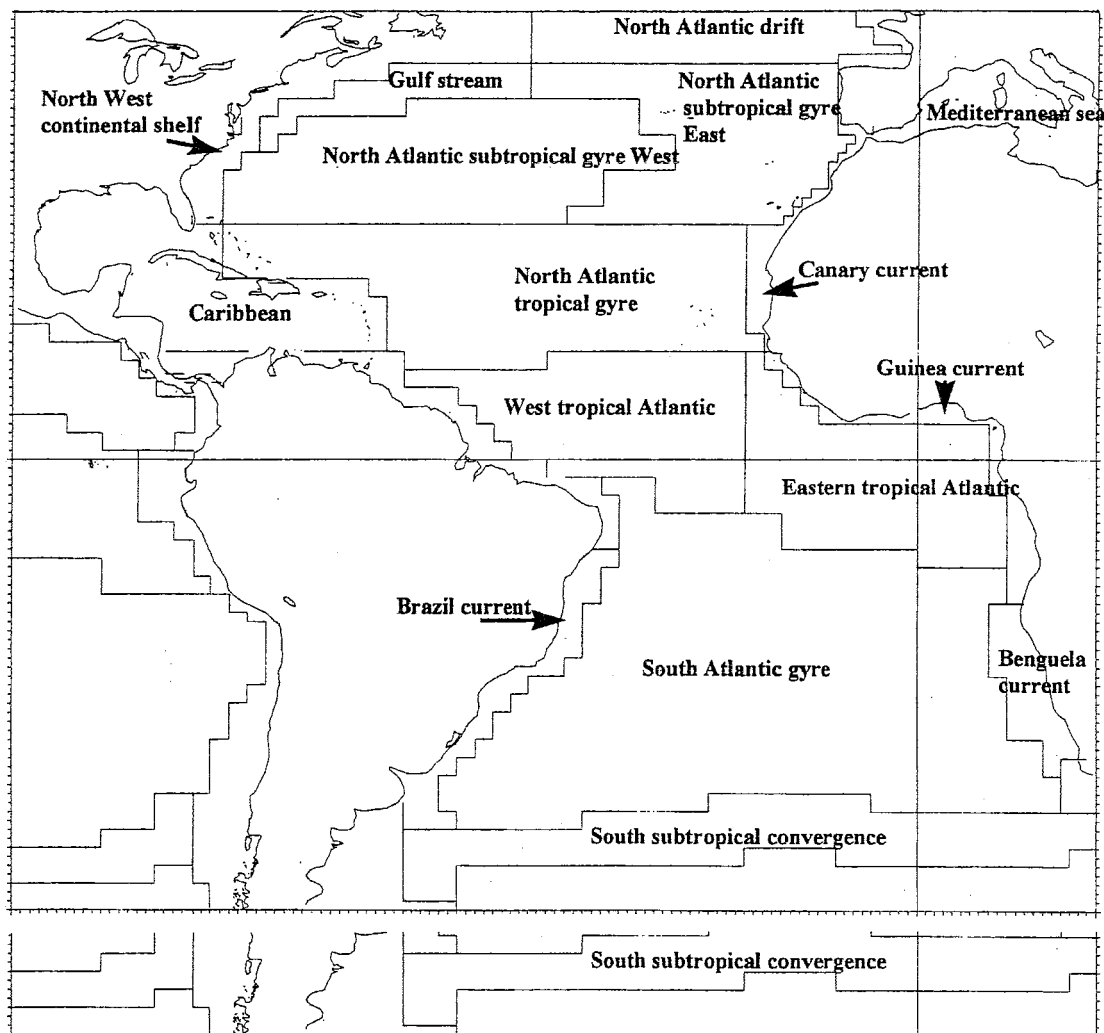
**Tabla. Diagrama espacio temporal (resumido) de las influencias del medio ambiente sobre los tñidos y las pesquerías de tñidos.**

Escala geográfica	Minutas	Dias	Semanas	Estaciones	Años	Decenios	Siglos	Milliones de años
Metros	Termoclina Oxiclina Frentes y gradientes Transparencia Viento							
100 metros	Fosas Corrientes Montañas submarinas		Batimetría	Efectos de islas				
Kms	Enriquecimientos locales Bancos Objetos flotantes Movimientos verticales y horizontales Variaciones locales "q"							
100 kms			Ondas Afloramientos Frentes Convergencia Divergencia Oxigeno Corrientes Termoclina Viento	Condiciones desove Difusión orientada Nurseries Variabilidad creciente Concentraciones locales Variaciones globales "q"				
1000 kms					Ciclos anuales oceanográficos Migraciones tróficas y genéticas Variaciones globales "q" Variaciones reclutamiento	Variación regimenes locales El Niño	Tipologia de la cuencas oceanográficas Variación de los regimenes globales	
Todos los océanos								Colocación de las cuencas oceánicas Estructuración de las condiciones actuales del medio ambiente Especies Colonización de las cuencas por especies y subpoblaciones.



**Figura 1.** Mapa de capturas medias de atún blanco de las pesquerías de palangre, capturas totales y capturas en función de la temperatura, para todas las capturas realizadas en un estrato cálido en superficie (+ de 26°C) con regularidad en cualquier trimestre (media del periodo 1960-1993). La captura total está representada por el círculo mas externo. La captura en aguas calientes está representada por el “diagrama al pie”, en el cual cada componente representa las

*NOTA.* Este gráfico tiene como objeto representar de forma sintética, a la vez la distribución global de la especie (es decir, por las capturas medias independientemente de las temperaturas de superficie), y las capturas en aguas cálidas que con mucha frecuencia corresponden a la explotación de los tñidos en concentraciones de desove; en estos diagramas de las capturas en aguas cálidas, la estacionalidad de las capturas por trimestre permite ver con claridad los periodos de desove potencial: trimestres 2 y 3 a 20 grados Norte para el stock norte, trimestres 4 y 1 a 10 grados Sur para el stock sur.



**Figura 2. "Provincias biogeoquímicas" del Atlántico, propuestas por A. Longhurst en 1996 para analizar la productividad primaria oceánica a escala global, en base a observaciones por satélite (Nimbus7).**

*NOTA. El empleo de estas zonas ecológicas se recomienda para analizar los hábitats de las diversas especies de túnidos y las relaciones entre los túnidos y su medio ambiente. Es necesario para tener más en cuenta las heterogeneidades espaciales del medio ambiente en las evaluaciones de stock.*

## INFORME DETALLADO PUNTO 6 - ORDEN DEL DÍA DEL SIMPOSIO

### *Evaluaciones de stock*

*(Moderador: Dr. V. Restrepo)*

Bajo este Punto del Orden del día se presentaron nueve exposiciones orales. Su temática era variada e incluía desde la comprensión de una CPUE localizada a los aspectos más filosóficos sobre el grado deseado de complejidad del modelo dada la naturaleza de los stocks de túnidos y las pesquerías de túnidos. Las presentaciones estaban divididas en cinco categorías.

#### Métodos

El Dr. Victor Restrepo (SYMP/006)\* aportó un examen de los métodos cuantitativos de evaluación de stock más frecuentemente utilizados por el SCRS desde 1971. Esta visión de conjunto se centraba en la filosofía que sigue a la necesidad de asesoramiento científico sobre ordenación, y en la necesidad de establecer niveles de complejidad de datos compatibles con los niveles deseados de complejidad de los modelos. El Dr. Alain Fonteneau (SYMP/086)\* cuestionaba si eran aplicables la mayor parte de los métodos de evaluación de stock utilizados por el SCRS, basándose en la premisa de que los túnidos son distintos de cualquier otro organismo. Durante la discusión, se sugirió que la elección entre modelos competentes debería basarse en criterios estadísticos objetivos y no en juicios de "expertos".

#### Midiendo la incertidumbre

La incertidumbre es un elemento importante en las evaluaciones de stock, y el SCRS ha empleado muchos métodos para cuantificarla, como menciona el Dr. Restrepo. El Dr. Saul Saila (SYMP/077)\* ofrecía un planteamiento alternativo para examinar la propagación de error en modelos sencillos de pesquerías, basados en aritmética "fuzzy" (confusa). La exposición sugería que muchos de los medios tradicionales para estimar la incertidumbre presentan franjas de confianza muy estrechas en comparación a las que se obtienen de aplicaciones de aritmética confusa. El Dr. Ray Conser (SYMP/078) presentó un modelo de producción para situación de no equilibrio que incorpora explícitamente el proceso, así como errores de observación. La mayor parte de las aplicaciones de modelos en pesquerías se basan en minimizar los errores de observación, y se sugirió que incorporar errores de proceso podría aliviar algunas formas de especificación errónea del modelo. En la discusión se hizo hincapié en la necesidad de cuantificar la incertidumbre en cada evaluación, pero no se alcanzó un consenso generalizado en cuanto a que un planteamiento en particular fuese superior a los otros.

#### Reduciendo al mínimo la incertidumbre

Los autores de los documentos SYMP/006\* y SYMP/086\* sugerían que la forma principal de minimizar la incertidumbre consistía en utilizar los modelos que mejor se

ajustasen a la realidad. Los dos autores se centraban en la complejidad del modelo. El Dr. John Hampton (SYMP/027) examinaba la aplicación de una talla/edad basada en el método de máxima verosimilitud empleado para evaluar el atún blanco del Pacífico sur. El modelo contiene una estructura espacial que incluye el movimiento entre áreas, e incorpora las observaciones al a nivel que se recolectaron (muestras de frecuencias de tallas específicas de la flota, CPUE estacionales, etc.). Hubo acuerdo general en cuanto a que el SCRS se debería orientar hacia este tipo de aplicación de modelo. Sin embargo, se manifestó preocupación acerca de un posible exceso de parámetros, particularmente para especies con una gran variabilidad en el crecimiento, y cuyo reclutamiento tiene lugar durante varias estaciones. El Dr. Clay Porch (SYMP/104)\* revisó un estudio de simulación que examinaba la precisión de dos modelos alternativos de evaluación de stock para una población con mezcla. Esto sugería que la mayor complejidad de un modelo no mejoraba la precisión si esa mayor complejidad no era una representación precisa del verdadero proceso subyacente.

#### CPUE y abundancia

Uno de los requerimientos fundamentales de muchos métodos de evaluación de stock es la disponibilidad de índices de abundancia relativa o de series temporales de esfuerzo de pesca efectivo. Dos autores examinaron algunos de los problemas que implicaba la obtención de tales series de datos. El Dr. Daniel Gaertner (SYMP/069)\* presentó análisis de componentes principales, que mostraban cómo la información de CPUE localizada podría reflejar estrategias pesqueras y disponibilidad local. El autor también subrayó que el estudio de la CPUE localizada tenía la ventaja de entender de las escalas espacio-temporales del éxito pesquero. El Dr. José Pereiro también destacó (SYMP/063) el impacto de las estrategias pesqueras sobre la CPUE localizada, y observó que a veces se podría presentar un fuerte *efecto barco*. La discusión hizo hincapié en la necesidad de examinar cuidadosamente los datos de CPUE disponibles antes de llevar a cabo procedimientos automatizados de estandarización. Con frecuencia, los mismos datos sugieren cuáles son las formulaciones más adecuadas de modelo o hipótesis ensayables para su empleo. La Dra. Alicia Delgado de Molina presentó un cartel (SYMP/064) y el Dr. José Carlos Santana un video (SYMP/065), que muestran cómo una nueva modalidad de pesca puede cambiar los CPUE y la composición por especies. En las Islas Canarias, los barcos de porte mayor están siendo usados como objetos flotantes y las escuelas ("manchas") son intercambiados entre un barco y otro.

#### Otros

El Dr. Eric Foucher utilizaba (SYMP/042)\* una combinación de modelos de evaluación de stock y regresión para

\* Documento incluido en este volumen.

deducir la magnitud de las tasas de transferencia entre el rabil del Atlántico este y del oeste. Durante las discusiones, se sugirió que las tasas estimadas serían dependientes, en gran medida, de los supuestos expresados durante la aplicación del modelo de evaluación.

### **Conclusiones del Moderador**

Durante la historia de 25 años de evaluaciones de stock de ICCAT, se ha producido una amplia mezcla de planteamientos en los diferentes grupos de trabajo. Los niveles de complejidad de los modelos han variado, quizá como una función del estado percibido de los stocks. En consecuencia, este aspecto dominó las discusiones bajo este punto del Orden del día. Existe un interés creciente en desarrollar modelos que tengan explícitamente en cuenta la estructura temporal-espacial de las poblaciones y pesquerías de túnidos con el fin de reducir el nivel de en las evaluaciones. Nadie discute que esta es la dirección hacia la cual debería dirigirse el SCRS, pero, al mismo tiempo, surgen dudas en cuanto al desarrollo e implementación

de modelos que podrían tener un exceso de parámetros en relación a los tipos de datos disponibles. Por tanto, se necesita efectuar avances en cuanto a la conceptualización de ambos modelos y en la recolección de datos apropiados para introducir en los modelos. Ambos son desafíos importantes. Sin embargo, el primero es en gran medida intelectual, mientras que el último será conformado por la disponibilidad de los recursos. En un mundo de presupuestos limitados para la investigación, será necesario asignar un orden de prioridades a las necesidades de investigación, y desarrollar protocolos de muestreo que tengan una alta probabilidad de éxito. Si juzgamos a partir de las discusiones, las medidas de abundancia independientes de la pesquería y los planteamientos experimentales científicos directos jugarán un papel importante en el futuro de las evaluaciones de stock.

Las conclusiones y recomendaciones globales desarrolladas durante la discusión general de este punto del Orden del día pueden encontrarse en las Actas del Simposio, a las cuales este informe aparece anexo.



## INFORME DETALLADO PUNTO 7 DEL ORDEN DEL DÍA DEL SIMPOSIO

### *Pesca responsable*

*(Moderador: Dr. J.L. Cort)*

#### **Perspectiva Global**

El Moderador, Dr. José Luis "Pepe" Cort, presentó este punto, haciendo un repaso histórico del desarrollo del concepto de ordenación de pesquerías, que actualmente se conoce como "pesca responsable". Este concepto fue tema de discusión en 1991, durante la Decimonovena Sesión del Comité de Pesca de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), en la que se acordó que FAO debería desempeñar un papel importante en la promoción de un acuerdo internacional sobre una conducta responsable en las operaciones pesqueras. Se acordó también que esta labor podría conducir a la elaboración de directrices para un Código de Conducta para una Pesca Responsable que tuviera en cuenta todos los elementos técnicos, socio-económicos y ambientales en juego.

El Gobierno de México, en consulta con FAO, organizó la Conferencia Internacional sobre Pesca Responsable, en Cancún (México), los días 6 a 8 de mayo de 1992. De dicha Conferencia surgió la "Declaración de Cancún sobre Pesca Responsable", que significó un acontecimiento histórico en el necesario proceso de cooperación internacional para la búsqueda de soluciones a muchos de los problemas con que se enfrentan las pesquerías en todo el mundo.

En general, en la Conferencia se llegó a la conclusión que el concepto de pesca responsable abarca la utilización de los recursos pesqueros de forma sostenible y en armonía con el medio ambiente, así como el uso de prácticas de captura y acuicultura que no dañen los ecosistemas.

Entre otros puntos, se acordó: solicitar a FAO que, en consulta con organizaciones internacionales, elaborase un Código de Conducta para la pesca responsable; recomendar a Naciones Unidas que la próxima década sea declarada como el decenio de la pesca responsable; convocar una conferencia intergubernamental sobre pesca en alta mar, y la búsqueda de un acuerdo respecto a medidas comerciales en el contexto del Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio (GATT).

La Declaración de Cancún afirmaba que la aplicación de los principios de una pesca responsable debe estar en consonancia con los derechos, la jurisdicción y obligaciones de los Estados ribereños, dentro de sus zonas de jurisdicción. El subsiguiente desarrollo del Código de Conducta de FAO para una Pesca Responsable, tuvo ésto en cuenta y se sirvió del informe de la Consulta Técnica sobre Pesca en Alta Mar, celebrada en Roma los días 25 de septiembre a 5 de octubre de 1994.

Poco tiempo después de la Conferencia de Cancún, en la Conferencia de Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, celebrada en Río de Janeiro, en junio de 1992, se llegó al siguiente acuerdo:

"Los Estados deberían tomar medidas eficaces, entre ellas medidas de cooperación bilateral y multilateral, según proceda, a nivel subregional, regional y mundial, para velar por que la pesca en alta mar se ordene de conformidad con lo dispuesto en la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar. En particular, se debería convocar, lo antes posible, una conferencia intergubernamental, bajo los auspicios de las Naciones Unidas, teniendo en cuenta las actividades pertinentes en los niveles subregional, regional y mundial, con vistas a promover la aplicación efectiva de las disposiciones de la Convención de Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar sobre las poblaciones compartidas de peces y especies de peces altamente migratorios."

"La Conferencia, que debería basarse, entre otras cosas, en estudios científicos y técnicos de la FAO, debería identificar y evaluar los problemas actuales relacionados con la conservación y la ordenación de esas poblaciones de peces y estudiar los medios de mejorar la cooperación en materia de pesca entre los Estados, y formular las recomendaciones adecuadas."

En la misma resolución, la Asamblea General invitaba a los organismos especializados competentes y a otros órganos, organizaciones y programas incluidos en el sistema de las Naciones Unidas, así como a organizaciones de pesca regionales y subregionales, a que contribuyeran a los trabajos de la Conferencia mediante la presentación de los pertinentes estudios e informes científicos y técnicos. Invitaba asimismo a las organizaciones no gubernamentales pertinentes de los países desarrollados y de países en desarrollo, a que aportaran material a la Conferencia dentro de sus áreas de competencia y especialidades.

La Conferencia se desarrolló en seis sesiones, en la sede de Naciones Unidas, entre los años 1993 y 1995. Se redactó el "Acuerdo para la implementación de las disposiciones del Convenio de Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar del 10 de diciembre de 1982 en relación con la Conservación y Ordenación de Stocks de Peces transzonales y Stocks de Peces altamente migratorios, 1995". En la Resolución se instaba a todos los Estados y demás entidades a que firmasen el Acuerdo el 4 de diciembre de 1995, o bien a la mayor brevedad posible a partir de esa fecha, y a que posteriormente lo ratificasen o se adhiciesen al mismo.

También se exhortaba a los Estados a que aplicasen el Acuerdo de forma provisional.

Entre los 50 Artículos que componen el Acuerdo de Naciones Unidas, el Moderador señaló algunos que interesaban de forma especial para las discusiones del Simposio, en particular los Artículos sobre Aplicación del Enfoque Precautorio y sobre la compatibilidad de las medidas de conservación y ordenación y la cooperación internacional.

El “Enfoque Precautorio” dice (Artículo 6) entre otras cosas:

“1. Los Estados aplicarán ampliamente el enfoque precautorio a la conservación, ordenación y explotación de los stocks de peces transzonales y los stocks de peces altamente migratorios, a fin de proteger los recursos marinos vivos y preservar el entorno marino.”

“2. Los Estados deberán actuar con mayor prudencia cuando la información sea dudosa, poco fiable o inadecuada. La falta de información científica adecuada no se aducirá como razón para aplazar o renunciar a la adopción de medidas de conservación y ordenación.”

Un elemento importante del Acuerdo es que pone de relieve el reconocimiento del concepto de “Unidad Biológica”. Este concepto figura desde hace mucho tiempo en el marco del SCRS.

El Código de Conducta de FAO para una Pesca Responsable fue reformado en el curso de una serie de reuniones y quedó adoptado por Naciones Unidas en la 28 Sesión de la Conferencia, en octubre de 1995. El Código, dada la similitud de los objetivos y la importancia del Acuerdo de Naciones Unidas, puede interpretarse como una definición más precisa y un reforzamiento de las obligaciones que tienen los Estados de cooperar en la conservación y explotación de los recursos marinos, así como el papel que deben desempeñar las organizaciones pesqueras multilaterales.

Pescar de forma responsable es un compromiso que deben asumir los Estados y que los sectores pesqueros deben poner en práctica si su deseo es sobrevivir. No hay posibilidad de futuro para las pesquerías mundiales si no existe una conciencia generalizada de que los recursos marinos pueden agotarse si no son objeto de una gestión adecuada. Actualmente, implementación está todavía en la etapa de definición y desarrollo de las distintas facetas, o quizás, de forma más precisa, la manera en que cada uno de los participantes en la pesquería a nivel mundial debería aplicar el concepto de Pesca Responsable. Evidentemente es el “eterno bucle” de “definición-aplicación” el que define y consolida el término y el concepto.

Para mejorar la gestión de pesquerías, el concepto de pesca responsable tiene implicaciones a muchos y diferentes niveles.

A nivel nacional, los países deberían:

- hacer pleno uso de la investigación en curso para gestionar adecuadamente los recursos;
- promover la investigación con el objetivo de entender el funcionamiento de los ecosistemas, los impactos de las pesquerías y los medios para mitigarlos;
- cooperar con los esfuerzos internacionales para gestionar los stocks transzonales y stocks de especies altamente migratorias;
- adoptar criterios prudentes para la gestión de sus recursos;
- desarrollar sistemas efectivos y transparentes para el seguimiento y la puesta en vigor de regulaciones en todos los barcos que porten su pabellón nacional;
- promover la educación y toma de conciencia, por parte de la industria pesquera y de la población en general, de la necesidad de cambiar aquellas prácticas pesqueras que conduzcan a capturas no sostenibles y a la degradación del medio ambiente.

A nivel de los pescadores, estos deberían:

- aceptar la existencia de problemas y cooperar en la investigación destinada a su solución;
- modificar los comportamientos que sean causa de problemas; y
- cumplir las regulaciones que afecten a sus actividades.

A nivel científico, es necesario conocer el impacto, directo e indirecto, de las pesquerías sobre los recursos, sobre los restantes componentes del ecosistema y sobre el hábitat. Junto con la información, los científicos deberían desarrollar diferentes opciones de ordenación destinadas a mejorar la utilización de los recursos y a mitigar los impactos no deseables de las operaciones de pesca, señalando con claridad las incógnitas y los riesgos contenidos en cada una de las opciones.

Para los administradores, una pesca responsable implica definir objetivos para la pesquería desde el punto de vista de la producción de alimentos, ingresos y empleo, y conseguirlos, minimizando al propio tiempo los impactos negativos sobre el ecosistema. Requiere un enfoque a largo plazo, y una estrategia que cuantifique y minimice los riesgos relacionados con las incógnitas científicas, cambios del medio ambiente, etc.

Un importante elemento de una pesca responsable son las capturas fortuitas (o “capturas accidentales”) y la forma y manera de una actuación “responsable” que permita minimizarlas o eliminarlas. Es en efecto, preciso, cambiar la selectividad para reducir el nivel de mortalidad por pesca, que es:

- innecesaria, por falta de desarrollo técnico o de investigación;
- sin sentido, porque las capturas incidentales no son aprovechables; o

- **suntuario**, entendiendo por ésto el descarte de juveniles o especies de menor valor.

Esta labor de selectividad es parte fundamental de la responsabilidad de los científicos y debe ser una de sus metas para conseguir una pesca responsable y sostenible.

Obtener resultados de la investigación significa que los científicos transfieren parte de su responsabilidad al sector pesquero y a los administradores. Aunque esto no supone que una vez pasado el testigo quedan libres de toda responsabilidad. Existe otro campo muy amplio que es la divulgación fidedigna de las conclusiones a los sectores pesquero y administrativo. No resulta una tarea fácil, evidentemente, pero sí parte esencial de un comportamiento responsable.

El segundo aspecto en lo que se refiere a la responsabilidad de los científicos, es la necesidad de evitar planteamientos o enfoques excesivamente estrechos o especializados, no sólo a la hora de llevar a cabo las investigaciones, en las que la precisión y la definición de objetivos muy concretos resulta necesaria e inevitable, sino también a la hora de extrapolar conclusiones.

En este contexto, es necesario tener en cuenta la utilidad de aplicar un enfoque más multidisciplinario, tener una visión lo más amplia posible de la realidad de la actividad pesquera afectada y de las eventuales consecuencias que puedan resultar de la investigación científica y las recomendaciones.

El Moderador concluyó sugiriendo que los problemas científicos relacionados con los conceptos básicos de una pesca responsable pueden identificarse como sigue:

- **Estadísticas.** Las dificultades que entraña la obtención de estadísticas básicas por especies sometidas a estudio en el seno del SCRS, en especial el problema de los descartes. Las estadísticas deben mejorarse con el fin de analizar las posibles repercusiones sobre las especies que se descartan, así como perfeccionar los métodos utilizados en su estudio.
- **Medidas de ordenación de ICCAT.** El estudio de las medidas de ordenación de ICCAT en vigor debería tener en cuenta las dificultades para llevarlas a la práctica. En este contexto, se dijo que todavía existen países miembros de ICCAT que no aplican con eficacia las medidas de ordenación en vigor, y que se debe estudiar el problema que suponen los barcos con bandera de conveniencia.
- **Capturas fortuita.** Se enumerarán los problemas centrándose la atención en las posibilidades de reducción de las capturas accesorias en las pesquerías de túnidos; tal es el caso de delfines, tiburones, tortugas, aves, y diversas especies de peces capturadas. Se deberán hacer estudios sobre los distintos artes de pesca analizando el efecto de las capturas fortuitas de cada uno de ellos.

## Presentación de documentos

Tras la introducción, se presentaron nueve documentos y un video relacionados con este punto. De estos documentos, uno trataba sobre distintos aspectos económicos y sociales de la pesquería de red de deriva francesa para el atún blanco en el Atlántico, y el resto sobre los problemas de la captura fortuita, bien en casos concretos, bien en general.

A la presentación realizada por el Dr. Loic Antoine (SYMP/056)\* sobre las redes de deriva francesas en la pesquería del atún blanco del Atlántico nordeste se centraba en el "riesgo ecológico" de este tipo de pesquería, por ejemplo, para los stocks locales de delfines, y sobre las regulaciones establecidas en base a principios generales y basadas en situaciones que se dan en otras zonas. Esto siguió una discusión sobre la necesidad de estudiar las interacciones entre las flotas que compiten por el recurso utilizando distintos métodos de pesca (red de deriva, arrastre pelágico, cebo vivo y curricán). Se hicieron alusiones al reglamento sobre las redes de deriva de las Comunidades Europeas (CE) que limita a 2,5 Km la longitud de la red, y al grado de cumplimiento de este reglamento por parte de los pescadores de los distintos países. En este sentido, se dijo que Francia lo había puesto en práctica de forma rigurosa, no así Irlanda, ni los países comunitarios del Mediterráneo.

La Dra. Jean Cramer (SYMP/043) describió la captura fortuita del tiburón azul (*Prionace glauca*) y la variación geográfica en las tasas de captura, que va desde 1 tiburón por 1000 anzuelos en el Caribe hasta 100 tiburones por 1000 anzuelos en los Grand Banks de Terranova. Observó que el 98% de la captura se descartaba. Tras la presentación, en la pesquería de palangre norteamericana, se debatió la importancia que tendría el posible uso comercial de dicha especie.

El Sr. J. Camiñas (SYMP/031) habló de la captura fortuita de la tortuga boba (*Caretta caretta*) en la pesquería del pez espada con palangre en el Mediterráneo occidental y habló sobre cómo esto proporcionaba información acerca de las rutas migratorias. Un debate sobre posibles medidas para reducir la mortalidad por pesca de este reptil, que fueran compatibles con la pesca del pez espada, indica no se ven soluciones inmediatas, si bien se sugirió aumentar el tamaño de los anzuelos.

El Dr. Guillermo Compeán Jiménez describió (SYMP/066)\* las medidas que se han tomado para reducir la mortalidad por pesca de delfines en la pesquería de túnidos mexicana en el Océano Pacífico. Los resultados señalan un descenso en esta mortalidad hasta menos de la mitad de un pez por lance en 1995, que suscitó comentarios sobre cómo México había logrado reducir de forma importante la mortalidad de delfines.

El Dr. Jean-Pierre Hallier habló del desarrollo y características de las pesquerías de cebo de Dakar en el documento (SYMP/047)\*, en el contexto de la pesca responsable.

\* Documento incluido en este volumen.

La presentación (SYMP/100)\* del Dr. Michel Goujon facilitaba una visión global de las interacciones entre las pesquerías de túnidos y las diversas especies de pequeños cetáceos que pueden ser captura fortuita, con especial énfasis en el Atlántico. Dio algunos detalles sobre el impacto de las pesquerías de red de enmalle en el Golfo de Vizcaya e hizo algunas sugerencias respecto a lo que debería hacer ICCAT para llegar a un mejor conocimiento de estas interacciones.

El documento (SYMP/103) del Dr. Gregorio De Metro, estimaba la importancia de la captura fortuita de atún rojo de edad 0 en las pesquerías mediterráneas de atún blanco. Los datos procedían de las pesquerías en aguas del sur de Italia durante el otoño, siendo la captura fortuita de atún rojo de varios miles de ejemplares.

El Dr. Cort presentó un video (SYMP/097) ilustrando el concepto de Pesca Responsable por medio de un examen de las pesquerías de atún rojo y de las medidas de ordenación.

El Dr. Martin Hall trató (SYMP/076) sobre los aspectos prácticos de las capturas fortuitas, y sugirió algunos objetivos fundamentales que podrían servir de punto de partida para discusiones ulteriores. Estos objetivos se definieron así:

- Evitar la extinción de las especies
- Mantener pesquerías abiertas
- Mantener la estructura del ecosistema
- Mantener el mercado
- Reducir el desperdicio
- Mantener poblaciones diezmadadas
- Reducir los problemas de interacciones entre flotas
- Controlar poblaciones crecientes

### Discusión general

Se decidió trasladar al Punto 9 (Asesoramiento sobre Gestión) la discusión sobre los temas referentes a las capturas hechas por barcos con banderas de conveniencia y las medidas de ordenación de ICCAT en vigor y su aplicación, por lo que la discusión general sobre pesca responsable se centró en las capturas fortuitas.

En el contexto de las capturas fortuitas, se trató sobre la diferencia que existe entre las pesquerías de túnidos del océano Pacífico oriental y las del Atlántico. Un aspecto importante es la elevada cobertura con observadores científicos a bordo de atuneros en el Pacífico. Se trata de una situación privilegiada, que no es comparable con las pesquerías atlánticas. En segundo término, se consideró la presión ambientalista que ha propiciado la elaboración de leyes nacionales en países de la cuenca del Pacífico oriental. Dicho proceso ha

contado con un exhaustivo asesoramiento científico basado en la información recogida por una red muy importante de observadores científicos. Esta no es la situación del Atlántico, donde deberían definirse las prioridades en relación con el estudio de las capturas fortuitas e iniciar la recogida de datos mediante observadores científicos a bordo de atuneros. Con semejante infraestructura se dispondría de una herramienta muy útil para obtener información sobre la que basar la toma de decisiones y la propuesta de medidas.

En cuanto a la situación actual de ICCAT, ésta no tiene recursos para estudiar las capturas fortuitas, lo que obliga a los países miembros a buscar fuentes de financiación externas, como las obtenidas de las Comunidades Europeas (CE) para el programa de observadores, para determinar las especies accesorias de la pesquería de atún blanco francesa con red de enmalle en el Atlántico nordeste y, más reciente, el proyecto que ha estudiado este tema en las pesquerías de túnidos tropicales hispano-francesas del Atlántico e Indico.

En cuanto al futuro, se informó que Francia y España han presentado a las CE otra propuesta de proyecto para estudiar el impacto que sobre el ecosistema y las especies, tiene la pesca con objetos (artificiales y naturales) dirigida a túnidos tropicales de pequeña talla (sobre todo patudo y rabil). Con este tema surgió la discusión de que el estudio de las especies accesorias no debe de ir acompañado de un abandono del seguimiento de las especies objetivo que se encuentran reguladas por ICCAT.

Ante la necesidad de continuar en la línea del seguimiento de la pesca de especies accesorias, se informó que el SCRS cuenta con un grupo permanente que trabaja, desde hace dos años, en la recogida de datos sobre tiburones. Este grupo ha tenido varias reuniones, la última en febrero de 1996, en la cual se elaboró una respuesta a la Congreso de los miembros del Convenio sobre Comercio internacional de las Especies Amenazadas de la Flora y la Fauna Silvestres (CITES) sobre el estado de las capturas de estas especies en las pesquerías de túnidos de Atlántico.

Por último se hizo mención a los criterios de una pesca responsable, los cuales se definieron con claridad, pero cuya puesta en práctica requiere una información que actualmente es escasa en el Atlántico. La base de datos científicos proporcionada por los observadores es importante a este respecto, al dar lugar a estudios acerca del impacto sobre la biomasa, teniendo en cuenta el constante aumento de la potencia de pesca.

Las recomendaciones formuladas en el curso de las discusiones figuran en las Actas del Simposio, a las cuales este informe aparece anexo.

**INFORME DETALLADO**  
**PUNTO 8 DEL ORDEN DEL DÍA DEL SIMPOSIO**

*Factores sociales y económicos que influyen en la pesca de túnidos*

(Moderadora: Dr. R. Lent)

El objetivo de la sesión sobre temas socioeconómicos era facilitar una visión global de los modelos que forman la base de la gestión económica. Los documentos de la Dra. Rebecca Lent (SYMP/008)\* del Dr. Steve Edwards (SYMP/033)\* se centraban en modelos económicos, con ejemplos de estimación empírica, y con particular énfasis sobre medidas de valor e impacto económico. Los restantes documentos examinaban casos específicos de investigación socioeconómica, incluyendo un examen histórico de las fuerzas impulsoras que están detrás de las tendencias en la pesca y el comercio de túnidos (particularmente en Japón), el desarrollo de índices de rendimiento económico, y examen del planteamiento de una única estrategia de desarrollo pesquero en Ghana.

La teoría económica se basa en un número de modelos, tanto microeconómicos como macroeconómicos; para las pesquerías, los útiles de trabajo más adecuados son los modelos microeconómicos, incluyendo consumo (demanda), producción (oferta), y teoría de mercado (incluyendo comercio internacional). Estos modelos identifican las fuerzas impulsoras socioeconómicas que influyen en las tendencias de la actividad pesquera y mercados para las especies de ICCAT. Ejemplos de estas fuerzas son los precios de consumo (incluyendo el baremo de salarios), acceso a los recursos, tecnología pesquera, coste de las transacciones, precios al productor, ingresos disponibles, tipo de intercambio y barreras comerciales arancelarias y no arancelarias. Se hizo una importante distinción entre las dos medidas económicas empleadas en economía de pesquerías: valor económico e impacto económico. El valor económico es el ingreso equivalente a las preferencias de la gente por bienes y servicios manufacturados y recursos naturales, mientras que los impactos económicos son la medida de la actividad económica dentro de una economía, particularmente la renta bruta, ingresos y empleo. Un documento preparado por el Dr. Robert Ditton (SYMP/110)\* sobre la pesquería deportiva de marlines observaba los aspectos económicos de este tipo de pesca y señalaba la diferencia entre gastos y valor económico neto de esta pesquerías en Estados Unidos y Latinoamérica.

El Profesor François Doumenge (SYMP/026)\* y el Dr. Yoshiaki Matsuda (SYMP/022)\* presentaron documentos que describían las tendencias de la producción, comercialización y venta de los productos del atún, con especial hincapié en la industria japonesa. Durante las últimas décadas se han producido cambios considerables, tanto en términos de las estrategias de pesca de la flota de Japón, que provienen de cambios en las condiciones de acceso y costes de la pesca, sino también de los factores de mercado, y más notablemente, de tipos de cambio e ingresos relativos.

El Dr. Remi Mongruel presentó de índices de rendimiento y examinaba (SYMP/021)\* la producción y comercio de túnidos en Africa occidental. El examen de estos índices

demostró que los países del Africa occidental son competitivos debido principalmente al crecimiento de su mercado exterior, mientras que los países del Océano Indico también se han beneficiado de una ventaja competitiva. En contraste, el Dr. Eric Kwei (SYMP/053) describía cómo el planteamiento de Ghana, en cuanto al desarrollo de su industria atunera, se ha concentrado en el desarrollo de la flota nacional, principalmente de la pesquería de cebo vivo para listado. Se presentó este planteamiento por la abundancia relativa de listado y del cebo que se utiliza para perseguirle, y la necesidad de asegurar un nivel de empleo adecuado así como una fuente de proteínas para el país. Una presentación de carteles (SYMP/046) por el Dr. Sean-Jae Hwang analizó los factores, especialmente económicos, que contribuyen a la mayor disminución de pesca de atún coreana en el Océano Atlántico.

Durante la discusión, se abordaron una serie de puntos interesantes. Algunos participantes hicieron alusión a las varias influencias exógenas sobre las fuerzas motrices de orden económico como, por ejemplo, el papel de las agendas políticas en la producción (incluyendo derechos de acceso) y comercio de túnidos. Los socioeconomistas, como los biólogos de pesquerías, deben alcanzar un delicado equilibrio entre modelos refinados y sencillos que requieren pocos datos, y construir modelos complejos, con intensidad de datos, por respeto a la realidad. Debido a que la recolección coherente de datos socioeconómicos va muy rezagada con respecto a los de biología, frecuentemente los datos son el "marco restrictivo" en el diseño de modelos y aplicaciones empíricas. También se entabló debate sobre las estrategias variables adoptadas por naciones del Africa occidental en el desarrollo de sus pesquerías de túnidos, y las ventajas e inconvenientes de la venta de derechos de acceso.

Se entabló un importante debate respecto al papel de los economistas en ICCAT, y más concretamente en el SCRS, y sobre el cómo y cuándo debería integrarse a los economistas en la investigación del SCRS. Se observó que en el marco de la Comunidad Europea, las recomendaciones sobre el TAC las desarrolla un Comité que actualmente incluye economistas, si bien su papel es relativamente menor en el momento actual. En el contexto del SCRS se aceptó, sin embargo, que los economistas debían intervenir en las etapas iniciales de la evaluación de stock, en particular en el examen de las tasas de captura y beneficio relativo de las diferentes pesquerías dirigidas, y hubo varias propuestas en cuanto a que la implicación de socioeconomistas en el proceso del SCRS debería formalizarse en cierta medida, quizás en calidad de prueba. Esto llevó a la recomendación de que ICCAT y el SCRS deberían considerar el establecimiento de una estructura adecuada en el marco del SCRS para efectuar investigación socioeconómica, con el fin de aportar datos para evaluaciones de stock, y para llevar a cabo análisis útiles para evaluar

los efectos socioeconómicos de varias alternativas de gestión.

Se reconoció que la implementación de una estructura de esa naturaleza debería considerarse "experimental", y que se precisarían dos o tres años para ponerla en vigor. El Subcomité podría comenzar estableciendo un inventario de investigadores socioeconómicos en los países miembros de ICCAT, así como en otros países que capturan y/o consumen especies de ICCAT. Una vez identificados estos investigadores, se procedería a compilar datos bibliográficos de la investigación reciente sobre temas de interés para el SCRS e ICCAT. En las bases de datos se incluirían datos adicionales de esta investigación (aparte de los que se identifican como resultado de recomendaciones). Donde fuera posible, se llevarían a cabo análisis para alcanzar los objetivos especificados, por ejemplo, observar los índices de rendimiento económico, en un esfuerzo por ayudar al SCRS a interpretar los datos empleados en evaluación de stock. Esta investigación se llevaría a cabo sobre una base multinacional, si bien la falta de datos de algunos países y de algunas especies podría limitar la amplitud de los análisis empíricos. Los

resultados de la investigación socioeconómica podrían difundirse mediante informes y/o exposiciones orales del SCRS en la plenaria del SCRS.

En el momento de debatir esta recomendación al final del Simposio, se expresó preocupación por la falta de datos y los desfases temporales que implican los análisis socioeconómicos, creando posiblemente estas últimas dificultades para el empleo de los análisis en evaluación de stocks. Si bien puede ocurrir que no siempre sea suficiente la recolección de datos y/o elementos asignados a temas socioeconómicos, se opinó que formalizar el papel de los socioeconomistas en el proceso del SCRS e ICCAT provocaría una presión adicional sobre los países para que aportaran esta información. Finalmente, se sugirió que ICCAT/SCRS siga la experiencia de otras organizaciones similares (por ejemplo, CIEM) que recientemente han incluido a socioeconomistas en sus procesos.

Las conclusiones y recomendaciones globales desarrolladas durante la discusión general de este punto del Orden del día pueden encontrarse en las Actas del Simposio, a las cuales este informe aparece anexo.

## INFORME DETALLADO PUNTO 9 DEL ORDEN DEL DÍA DEL SIMPOSIO

### *Asesoramiento sobre gestión*

*(Moderadores: Dra. P. Pallarés y Dr. Z. Suzuki)*

La introducción de los Moderadores (SYMP/009)\*, por la Dra. Pilar Pallarés, incluía un examen de la situación de los stocks sometidos a medidas de gestión dentro de ICCAT y un estudio de los problemas que se presentaban para su gestión y la necesidad de mejorarla.

Se sugirió, en particular, que hasta el momento no se han considerado objetivos de gestión de forma coherente y que ICCAT debe establecer objetivos biológicos y parámetros de referencia para la gestión, desde el punto de vista de la conservación del recurso sometido a explotación, así como otro tipo de objetivos no considerados hasta el momento dentro de ICCAT. Estos objetivos deberían comprender el planteamiento económico de la gestión y la visión de la explotación desde el punto de vista del recurso dentro de un ecosistema.

También se han planteado cuestiones sobre si son adecuadas las medidas de gestión implementadas hasta la fecha, así como los problemas para su cumplimiento y control. Las características de los túnidos (grandes migradores, amplias áreas de distribución, etc.) y de las pesquerías (multiartes, multiflotas, multiespecíficas, etc.) complican su gestión y son factores a tener en cuenta a la hora de evaluar el cumplimiento y la eficacia de las medidas que se proponen para gestionar los stocks de túnidos. Otro elemento que ha complicado la puesta en práctica de una gestión eficaz ha sido la falta de comunicación entre los sectores (científico, gestor y pesquero).

Se revisó el período de 25 años de gestión de los stocks en el área del Convenio, que sirvió para ilustrar la necesidad de adaptar las normas de gestión en vigor a la situación actual y dar proyección a cambios en el futuro.

El Dr. James Joseph (SYMP/099)\* hizo un repaso de la evolución de la pesquería de rabil del Pacífico oriental y de las medidas de gestión que se adoptaron en el seno de la Comisión Interamericana del Atún Tropical (CIAT). Habló de los cambios en las estrategias de las flotas y de la expansión del área de pesca a medida que el esfuerzo aumentaba y decrecían los rendimientos, en el contexto de su efecto en los resultados de las evaluaciones del recurso, especialmente en las estimaciones del RMS. Los cambios produjeron muchos sesgos en los análisis que son similares a los producidos por los cambios en las pesquerías del Atlántico oriental.

Algunos aspectos de la evolución de las pesquerías difieren claramente entre el Pacífico y el Atlántico. En el Pacífico oriental, la extensión de la pesca con cerco a alta mar supuso el desarrollo de la pesca sobre delfines. Esto tuvo graves repercusiones, y la CIAT tuvo que implementar, y las flotas respetar, medidas restrictivas de gestión y control de este tipo de pesca que tuvieron considerables repercusiones económicas sobre

los países implicados. Posteriormente, también se produjeron repercusiones sobre el mercado mundial del rabil y la búsqueda de técnicas alternas repercutió sobre el propio stock y sobre el ecosistema, al pescarse más peces jóvenes asociados a objetos balizados.

Los acontecimientos en el Pacífico oriental proporcionan información importante para entender las variables que pueden incidir sobre el proceso de la gestión, hasta qué punto los científicos pueden controlarlas y la necesidad de tenerlas en cuenta al establecer los objetivos de gestión. Los aspectos más interesantes a retener son:

- Las flotas cambian su estrategia en función de los rendimientos y del mercado.
- En ocasiones las medidas de gestión que se proponen (por ejemplo, 3,2 Kg. talla mínima para el rabil) vienen determinadas por razones de mercado (industria conservera en este caso) más que por criterios biológicos (el límite desde el punto de vista biológico debería ser mayor).
- Es necesario abrir el objetivo de la gestión al ecosistema y en especial tener en cuenta las especies acompañantes de las capturas objetivo. El no hacerlo puede dar paso a presiones externas, por ejemplo, de la opinión pública, que puede imponer la adopción de medidas excesivas. En ese sentido, debe tenerse en cuenta la opinión de quienes no están directamente implicados en las pesquerías.
- No se puede pasar por alto el coste ecológico que ha supuesto el cambio de estrategia de pesca. Por ejemplo, el aumento de la pesca sobre objetos ha tenido como consecuencia un alto coste en términos de incremento de captura de juveniles y de especies acompañantes, etc.). Este coste debe ser una referencia a tener en cuenta si en un futuro se plantean medidas de gestión tan restrictivas como las existentes en relación a la pesca sobre delfines en el Pacífico.
- La mejor forma de abordar este tipo de problemas y obtener información exacta y precisa es mediante programas de observadores a bordo.

A conclusiones similares se llegaría en diferentes momentos de las discusiones.

En la segunda presentación (SYMP/024), el Sr. Jean Jacques Maguire insistió en algunos de los puntos que se habían presentado en la introducción. Planteó la gestión como la forma de controlar la acción de los hombres sobre el stock, no el control del stock en sí, y habló de la responsabilidad de científicos, gestores y pescadores en la gestión.

El insistió sobre la necesidad de incrementar los canales de comunicación entre sectores y puso de relieve la conveniencia

\* Documento incluido en este volumen.



de que el asesoramiento científico sea útil, creíble y lo más preciso posible, y que tenga en cuenta otras aproximaciones (económicas, ecológicas, ..) además de las estrictamente biológicas.

Planteó la gestión como una toma de decisiones, para lo cual los científicos deben decidir qué conclusiones se han de hacer llegar a los gestores. Las estimaciones biológicas encierran siempre un cierto grado de incertidumbre, si bien se puede argumentar que también hay una serie de puntos seguros, como son :

- Por encima de un cierto valor crítico de mortalidad por pesca ( $F_{lim}$ ), el peligro de colapso del stock es muy grande (el valor concreto de  $F$  debe establecerse caso por caso).
- La capturabilidad aumenta con el tiempo.
- La capturabilidad relaciona el esfuerzo con la mortalidad por pesca.
- Si no se gestionara un stock, la mortalidad por pesca llegaría a ser superior a  $F_{lim}$ .
- Si la biomasa del stock reproductor se sitúa por debajo de un límite ( $B_{lim}$ ) se llegaría a la misma situación de colapso.
- El peligro es real, ya que son numerosos los stocks que han colapsado.

Como respuesta a estas certidumbres, la conclusión inmediata es que es importante y necesario establecer estos límites de seguridad. También es importante plantear la gestión con una visión a largo plazo al desarrollar estrategias de gestión.

La tercera presentación (SYMP/048)\*, del Sr. James Beckett, trató acerca de la influencia de otros acuerdos internacionales sobre las pesquerías. Habló de las acciones emprendidas por la Organización de los Miembros del Convenio sobre Comercio Internacional de las Especies Amenazadas de la Flora y la Fauna Silvestres (CITES) en relación con las especies de peces marinos, y sobre su forma de operar, haciendo especial hincapié en que las implicaciones que se derivan de la inclusión de una especie en los distintos Apéndices de CITES son exclusivamente de tipo comercial. La inclusión en el Apéndice 1 supone que no se puede comercializar la especie, mientras que la inclusión en el Apéndice 2 supone que sólo se puede comercializar cuando el país exportador certifica que la captura no tendrá una repercusión negativa sobre la población. En 1994 se establecieron nuevos criterios para incluir especies en los Apéndices de CITES, que tienen en cuenta las características de las poblaciones de peces marinos y la respuesta a niveles sostenibles de captura.

En relación al trabajo de ICCAT, en el entorno de CITES y foros similares, es fundamental:

- Establecer y mantener contactos que permitan incidir en las decisiones que se adopten y tener un conocimiento directo de las situaciones que se pueden desarrollar a corto y medio plazo. En este sentido, la participación de miembros de ICCAT en las conferencias de CITES y de representantes de CITES en las reuniones del ICCAT son un buen ejemplo a seguir.

- Buscar límites de seguridad de referencia para los stocks más sensibles, como pueden ser los stocks de atún rojo.
- Comenzar a recopilar información de especies accesorias, especialmente de aquellas sobre las que las pescas de túnidos tienen una mayor incidencia y son susceptibles de estar en situación de peligro de sobreexplotación. La recopilación de estadísticas de tiburones y la creación del grupo sobre especies accesorias dentro del SCRS es un buen ejemplo de cómo ICCAT debe enfrentarse a estos problemas.

En la discusión posterior quedó claro que había que ocuparse tanto de la conservación del medio ambiente como de la gestión de las pesquerías, y que había un importante trabajo por hacer en relación con los planteamientos de los ecologistas.

La siguiente presentación, del Dr. Jacek Majkowsky (SYMP/ 084), se refería al enfoque precautorio y su aplicación en la gestión de pesquerías. Señaló las ambigüedades existentes en la definición de algunos conceptos aplicables a los túnidos, como altamente migratorios, definición de puntos de referencia, etc., así como las distintas interpretaciones que podrían surgir sobre su aplicación dependiendo de las características de los stocks. La mayoría de los stocks de túnidos Atlánticos no presentan una situación de fuerte sobreexplotación y sería interesante identificar las situaciones críticas, reconociendo la dificultad que supone evaluar el riesgo global. Se acordó que era necesario precisar en la definición y aplicación del enfoque precautorio en relación con los túnidos, que la tarea podría realizarse a nivel de ICCAT pero, teniendo en cuenta que este problema era común a todos los stocks de túnidos, sería aconsejable contar con científicos que trabajen sobre los stocks de túnidos de todas las áreas. Se consideró que FAO era el marco más apropiado para organizar la reunión y llevar a cabo el trabajo.

La Dra. Julie Porter se refirió a distintas experiencias de colaboración entre científicos y el sector pesquero en Canadá. Presentó un balance (SYMP/039)\*, en general positivo, de este tipo de colaboraciones. La mayoría de los ejemplos eran de programas de marcado, aunque en algún caso se referían también a grupos de evaluación. Siguiendo el ejemplo canadiense, propuso incorporar al sector pesquero a los trabajos del SCRS, a partir de una experiencia piloto que se desarrollaría durante la reunión del SCRS en 1996 y el Grupo de Trabajo sobre Pez Espada. El modelo que proponía era a dos representantes del sector pesquero, de los países miembros que disponen de cuotas de captura, a participar en el grupo de pez espada como miembros de la delegación de su país. Las personas seleccionadas participarían en las reuniones preparatorias del grupo, de sus respectivos países, y también en las sesiones plenarias del SCRS. Tras la experiencia se redactaría un informe que se presentaría a la Comisión, con recomendaciones para el futuro.

La propuesta suscitó muchos comentarios, la mayoría de ellos coincidiendo en la necesidad de mantener el trabajo de los grupos de evaluación sin presiones externas, que indudablemente la participación del sector pesquero introduciría. Experiencias similares anteriores de este tipo de colaboración

\* Documento incluido en este volumen.



habían tenido resultados muy poco satisfactorios desde el punto de vista de la evaluación misma y por consiguiente de la gestión. Se consideró que la colaboración con el sector pesquero era necesaria e inevitable y que sin ella sería imposible desarrollar el trabajo sobre los stocks, ya que la obtención de datos, los programas de observadores y los programas de marcado son posibles gracias a esta colaboración. Se reconoció la necesidad de mejorar la comunicación, especialmente en la transmisión y explicación de las medidas de gestión, cambiando el mensaje negativo de la gestión y explicando la necesidad de la misma. Sin embargo, se consideró que el experimento propuesto no era la forma más apropiada.

La última presentación (SYMP/067)\*, del Sr. Ernesto Penas, mostraba un balance global de la política de gestión desarrollada por la Unión Europea, desde 1983, en base a TAC y cuotas. Habló del procedimiento que se sigue para la adopción de las medidas, desde las recomendaciones del *Advisory Committee on Fishery Management (ACFM)* (Comité Asesor sobre Gestión de Pesquerías) del Consejo Internacional para la Exploración del Mar (CIEM), hasta que son adoptadas por el Consejo de Ministros. Describió el planteamiento futuro de la gestión de los stocks comunitarios sobre la base de la gran experiencia acumulada tras 14 años de aplicación del sistema.

Los aspectos más interesantes a tener en cuenta serían:

- La introducción del punto de vista económico en la gestión con la incorporación de economistas al nivel del *Scientific, Technical and Economic Committee for Fisheries, (STCF)* (Comité Científico, Técnico y Económico para Pesquerías), segundo paso del proceso de gestión tras el grupo de evaluación, y en los eslabones siguientes.
- Planteamiento de la gestión a largo plazo con el establecimiento de TAC y cuotas con carácter interanual.
- Enfoque multiespecífico de la gestión, estableciendo objetivos de gestión para grupos de especies próximas. Cuando existe un nivel de explotación muy distinto entre los distintos stocks se llega a soluciones intermedias.
- Planteamiento diversificado de la gestión considerando diferentes medidas (TAC, control de esfuerzo, etc.) que actuarían de forma coordinada, con el objetivo común de mantener el nivel de la mortalidad por pesca de referencia.

La discusión en este punto del Orden del día se centró fundamentalmente sobre los objetivos de la gestión, la comunicación entre sectores implicados (científico, gestor, pesquero), las medidas de gestión y el control de su cumplimiento. Los puntos principales de la discusión se resumen bajo estos títulos.

### Objetivos de la gestión.

Se discutió sobre la necesidad de definir parámetros de referencia, aún sabiendo la dificultad que supone establecer parámetros absolutos para todos los stocks y la conveniencia de que los parámetros elegidos se transmitan de forma clara y precisa a los gestores.

Sin embargo, el punto más debatido se refería a la necesidad de incorporar otras variables en los objetivos de la gestión, especialmente las relacionadas con la conservación del ecosistema y la valoración económica de la gestión. En relación al ecosistema, se retomó la discusión planteada en la presentación del Dr. J. Joseph sobre la necesidad de tomar conciencia de la situación e iniciar acciones encaminadas a recoger información y analizarla, con el fin de tener argumentos que permitan que sea dentro de la Comisión donde se tomen decisiones sobre la gestión de los recursos en lugar de que las medidas vengan impuestas desde fuera. Se insistió en los programas de observadores como el mejor medio de obtener información acerca de la acción de la pesca sobre especies no objetivo. Igualmente se planteó que el trabajo podía iniciarse en etapas, marcándose objetivos a corto plazo que englobaran tanto la recogida de información como una labor de concienciación de gestores y sector pesquero.

Se discutió también sobre la financiación de los programas de observadores, constatándose que, al ser programas muy caros, existía un peligro real de que los presupuestos que se aceptaban sólo permitiesen coberturas muy bajas. Se planteó la posibilidad de que el sector pesquero se implicase en la financiación, como en la CIAT, donde los programas de observadores están financiados a partes iguales por los Estados miembros y el sector pesquero.

Esta recolección de datos tiene especial importancia, dado el concepto de enfoque precautorio, y la necesidad de precisar más su definición y los criterios de aplicación a los stocks de túnidos. Se sugirió que si se hubiese aplicado a principios de los años 80, la mayoría de las actuales pesquerías de túnidos no habrían podido desarrollarse a causa de las incógnitas entonces existentes.

La necesidad de incorporar términos de referencia económicos a la gestión fue aceptada unánimemente, sin embargo el momento del proceso para hacerlo y la forma en que debían incorporarse, fue objeto de debate. Surgieron propuestas concretas de incorporar determinados tipos de análisis (costes/beneficios, etc.) a los grupos de evaluación. En general, se consideró más apropiado mantener los grupos de evaluación con su estructura y objetivos actuales e incorporar el enfoque económico en una etapa posterior, a nivel de las sesiones plenarias del SCRS o cualquier estructura de nueva creación. La forma de la aproximación económica a la gestión (definición del tipo de parámetros de referencia, modelos a utilizar, etc.) debería ser una tarea realizada por expertos en economía y sometida al Comité científico adecuado.

### Proceso de gestión. Definición de medidas y control del cumplimiento

Hubo acuerdo en que era esencial incrementar la comunicación entre los sectores implicados en la gestión, incluyendo nuevos sectores, como el ecologista, hasta ahora considerado sólo a nivel puntual cuando han existido situaciones de conflicto. Se consideró que había que hacer un esfuerzo de entendimiento tendente a aproximar criterios, generalmente bastante

\* Documento incluido en este volumen.

dispare. En ese sentido sería necesario transmitir al sector pesquero una visión positiva de la gestión, encaminada no sólo a conservar el recurso sino también la pesquería, y los planteamientos conservacionistas deberían reconocer la preocupación por los aspectos ecológicos.

Se discutió la forma de llevar a cabo este incremento de la comunicación. Se insistió en la necesidad de mantener el carácter exclusivamente científico de los grupos de evaluación, considerándose la conveniencia de tener reuniones previas con el sector pesquero con el fin de recopilar información que ayude a entender los resultados de las evaluaciones de los grupos. Realizadas las evaluaciones y propuestas las medidas de gestión, se debe explicar al sector pesquero el proceso y las conclusiones sobre la necesidad de nuevas medidas. Se debería plantear la discusión sobre la idoneidad de las mismas y sobre las posibilidades de cumplimiento, ya que es importante llegar a situaciones de consenso sobre el tipo de medidas a adoptar. De ello dependerá el grado de cumplimiento y, en consecuencia, la eficacia de las medidas.

Dentro de ICCAT, se consideró que era muy importante mejorar la comunicación entre el SCRS y la Comisión, por lo que ésta debería proporcionar directivas claras al Comité respecto al asesoramiento deseado, mientras que el SCRS, a su vez, debería dejar claro ante la Comisión qué tipo de información puede proporcionar desde el punto de vista de la gestión de los stocks.

Otro de los aspectos que se discutió fue el alcance temporal de los objetivos de la gestión. Se consideró que se

debían elaborar y llevar a cabo estrategias de gestión a largo plazo, si bien se señaló la necesidad de que la estrategia a largo plazo fuera compatible con la táctica a corto plazo, cuando la situación del stock es de sobreexplotación y requiere medidas inmediatas de gestión.

Por último se revisaron los problemas relacionados con el cumplimiento de las medidas de gestión. Se consideraron tres situaciones bien diferenciadas:

- medidas de difícil cumplimiento, como las tallas mínimas de rabil y patudo, dado el carácter multiespecífico de algunas pesquerías;
- medidas que pueden cumplirse, pero que no se cumplen, como es el caso de la talla mínima del atún rojo en el Mediterráneo; y
- flotas con bandera de conveniencia.

Eran problemas que la Comisión debía tratar con todos los medios disponibles. En el caso de la talla mínima, las temporadas de veda serían una posible alternativa; respecto a las banderas de conveniencia, la solución podrían ser iniciativas del tipo del sistema de seguimiento de barcos, junto a una labor creciente de contactos y presión, a través de organismos internacionales, sobre los Estados que abanderan dichas flotas.

Las recomendaciones formuladas en el curso de las discusiones figuran en las Actas del Simposio, a las cuales este informe aparece anexo.

**INFORME DETALLADO  
PUNTO 10 DEL ORDEN DEL DÍA DEL SIMPOSIO**

*Información sobre Biología de los Túnidos*

(Moderador: Dr. Z. Suzuki)

Se presentaron ocho documentos y un video que trataban específicamente este tópico general, aunque muchos de los documentos considerados en otros puntos anteriores incluían gran cantidad de información sobre biología de los túnidos.

El Dr. Mauricio Pagavino presentó un cartel (SYMP/058) sobre el listado en el Caribe. Se presentó información sobre el desove de acuerdo con el índice gonadal, y sobre el crecimiento tal como se determina aplicando un modelo de von Bertalanffy a los datos de distribución mensual de tallas

La Dra. Susan Singh Renton, en su documento (SYMP/109), habló de las principales pesquerías de especies de grandes pelágicos en el Caribe, con discusión sobre los diferentes patrones de distribución de las especies, tasas de captura y estrategias de pesca.

El Dr. Miguel Petrere Jr, presentó el documento (SYMP/023), escrito en colaboración con el Dr. Maria Aparecida Abuabara, en el cual los datos de captura de túnidos con palangre se usaban para determinar las zonas de mayor abundancia en el Atlántico Sur, en particular con relación a las operaciones de los palangreros brasileños. Las estimaciones de RMS con el modelo Schaefer se comparaban con los recientes niveles de captura de atún blanco (en exceso de la estimación de RMS) y patudo (por debajo de la estimación de RMS).

El Dr. Isýk Oray dio información reciente sobre las pesquerías de atún rojo (SYMP/030) y bonito (SYMP/037) en aguas turcas y sobre la distribución estacional y biología de estas dos especies.

El Dr. Raimondo Sara facilitó información sobre la biología y comportamiento del atún rojo (SYMP/083), presentando un video realizado bajo el agua de atunes rojos grandes mantenidos en una almadraba de Sicilia, y habló de las observaciones al respecto.

El Dr. Hiroshi Fushimi presentó tres documentos sobre el atún rojo. Uno de ellos (SYMP/028) daba datos sobre las capturas y las características biológicas del atún rojo grande pescado con liña en el Estrecho de Gibraltar. Otro documento (SYMP/029) facilitaba una información similar sobre el atún rojo grande pescado en la almadraba Principe, en Marruecos, hasta 1993, ya que en 1994 y 1995 no se pescaron estos peces en la almadraba.

El Dr. Fushimi hizo también una descripción (SYMP/095)\* de un intento inicial hecho en aguas de Marruecos para criar atún rojo en cautividad, como parte de un programa para establecer un criadero. Se habían criado y alimentado con éxito atunes rojos de varios tamaños, pero todos los peces pequeños habían muerto debido a niveles poco comunes de agua dulce y también a que el agua estaba turbia como resultado de un fuerte oleaje. Se presentaron datos sobre los patrones estacionales de crecimiento y desarrollo de gónadas.

Se entabló una amplia discusión sobre del intento de mejorar los stocks de túnidos tal como se señala en el punto 10 del Orden del día de las Actas del Simposio, de las cuales este informe constituye un anexo.

**LIST OF DOCUMENTS  
LISTE DE DOCUMENTS  
LISTA DE DOCUMENTOS**

- SYMP/003 A general review of 25 years' involvement in the Secretariat's coordination of ICCAT tuna research and management and outlook for future research activities - Miyake, P. M.
- SYMP/005 Introduction aux problèmes des relations thons et environnement dans l'Atlantique - Fonteneau, A.
- SYMP/006 An introduction to 25 years of ICCAT stock assessments - Restrepo, V.R.
- SYMP/008 Global and Atlantic trends in production, processing and trade: the primary driving forces: an overview - Lent, R., S. Herrick, W. Folsom and G. Mba-Asseko.
- SYMP/009 La gestión de los stocks de túnidos y especies afines - Pallarés, P. y Z. Suzuki.
- SYMP/021 Position des pays producteurs d'Afrique de l'Ouest sur le marché européen de la conserve de thon: évolution au cours de la période 1980-1995 - Mongruel, R.
- SYMP/022 History of the Japanese tuna fisheries and a Japanese perspective on Atlantic bluefin tuna - Matsuda, Y.
- SYMP/023 Analysis of catch and effort data of the longline fisheries of tuna in the south Atlantic Ocean from 1974 to 1990 - Abuabara, M. A. P. and M. Petrere, Jr.
- SYMP/024 Les conseils du SCRS, les décisions de la Commission, la réaction des flottes et les effets sur les stocks - Maguire, J. J. et A. Fonteneau.
- SYMP/026 L'histoire des pêches thonières - Doumenge, F.
- SYMP/027 Assessment of South Pacific albacore using a length-based, statistical catch-at-age model - Hampton, J.
- SYMP/028 Monthly changes in size composition and the length-weight relationship of Giant Bluefin Tuna caught in the Strait of Gibraltar - Fushimi, H., A. Srour, K. Kani and H. Nhhala.
- SYMP/029 Annual catch and size composition of giant bluefin tuna caught by Moroccan trap in the Mediterranean, 1987 to 1995 - Fushimi, H.
- SYMP/030 Some remarks on the bluefin tuna (*Thunnus thynnus*, L. 1758) fishery in Turkish waters in 1993, 1994 and 1995 - Oray, I. K. and F. S. Karakulak.
- SYMP/031 Capturas accidentales de tortuga boba (*Caretta caretta*, L. 1758) en el mediterráneo occidental en la pesquería de palangre de superficie de pez espada (*Xiphias gladius* L.) - Camiñas, J.A.
- SYMP/032 Cooperative tagging center: release and recapture activities for bluefin tuna - Jones, C. D. and E. Prince.
- SYMP/033 Economic principles pertaining to the evaluation of fishery policies - Edwards, S.F.
- SYMP/034 Precautionary approach to tuna fisheries, management and research - Majkowski, J.
- SYMP/035 Satellite and archival tagging of highly migratory fish in the Atlantic - Block, B.
- SYMP/036 The use of archival tags to examine movement in southern bluefin tuna - Gunn, J.
- SYMP/037 Investigations on the purse seine fishing of bonito, *Sarda sarda* (Bloch, 1793) in Turkish waters in 1995 - Oray, I.K., G. Özberk and F. S. Karakulak.
- SYMP/038 A mark-recapture experiment on bluefin tuna (*Thunnus thynnus*, L.) in the Browns and Georges Banks region of the Canadian Atlantic - Porter, J.M.
- SYMP/039 Science/industry collaborations in the large pelagic fisheries of Atlantic Canada: The way of the future. A proposal - Porter, J.M., D. G. Aldous and S. G. Elsworth.
- SYMP/041 Identifying stock structure and resolving stock mixtures in tuna - Waples, R.
- SYMP/042 Une méthode préliminaire pour quantifier les migrations d'albacore (*Thunnus albacares*) entre les façades est et ouest de l'Atlantique tropical - Foucher, E., A. Fonteneau, D. Gascuel et T. Diouf.
- SYMP/043 By-catch of blue shark (*Prionace glauca*) reported by U.S. pelagic longline vessels from 1987-1995 - Cramer, J.
- SYMP/044 GAO: A tool at the service of fishery biologists - Marsac, F.
- SYMP/045 Interannual and ENSO-associated variability of the coupled ocean atmosphere system with possible impacts on the yellowfin fisheries of the Indian and Atlantic Oceans - Marsac, F., and J.L. Le Blanc.

- SYMP/046 An overview of Korean tuna fisheries in the Atlantic Ocean - Hwang, S. J., J. U. Lee, D. Y. Moon and J. B. Kim.
- SYMP/047 La pêche de canneurs de Dakar: une évolution remarquable pour assurer sa survie - Hallier, J.-P., T. Diouf, M.M'Bareck et E. Foucher.
- SYMP/048 An international convention on tuna fisheries management (ICCAT) meets one on trade in endangered species (CITES) - Beckett, J. S.
- SYMP/049 Bluefin management in the western Atlantic prior to 1982 - Beckett, J. S.
- SYMP/052 Juvenile bluefin tuna (*Thunnus thynnus*) tagging in the western Mediterranean during the period 1990-1995: Reliability and utility of the results - de la Serna, J. M., E. Alot, J. M. Ortíz de Urbina and M. P. Rioja.
- SYMP/053 The social and economic effect of the development of tuna fisheries on the Ghanaian economy - Kwei, E. A.
- SYMP/054 A micro-bathymograph system for tuna longline boats in view of large-scale ocean observing system- Okazaki, M., K. Mizuno, T. Watanabe and S. Yanagi.
- SYMP/055 A brief history of tuna research - Joseph, J.
- SYMP/056 Un changement de technique de pêche est-il compatible avec une pêche responsable ? L'exemple de la pêche au germon (*Thunnus alalunga*) au filet dérivant en Atlantique Nord - Antoine, L., O. Guyader et M. Goujon.
- SYMP/058 Índice gonadal y crecimiento del atún listado (*Katsuwonus pelamis*) del Mar Caribe - Pagavino, M.
- SYMP/059 Observaciones sobre la pesca atunera y el ambiente en el Mar Caribe - Pagavino, M.
- SYMP/061 Análisis de las capturas de atunes, asociadas a objetos flotantes, efectuadas por las flotas de cerco en el océano Atlántico - Pallarés, P., A. Fonteneau, V. Nordstron, A. Delgado de Molina, J.C. Santana y J. Ariz.
- SYMP/062 Relación entre las capturas de patudo, *Thunnus obesus* (Lowe, 1839), la temperatura superficial y diversos fenómenos mesoescalares, mediante el uso de teledetección infrarroja en el área de las Islas Canarias durante 1994 - Ariz, J., A. Delgado de Molina, J.C. Santana, M. Arbelo, P. Hernandez y F. Herrera.
- SYMP/063 Pesquería de túnidos de las Islas Canarias. Análisis de los datos de captura y de la problemática que conlleva establecer unidades de esfuerzo para la flota atunera artesanal canaria - Pereiro, J. A., A. Delgado de Molina, J. C. Santana y P. Pallarés.
- SYMP/064 La pesca con "manchas" en las Islas Canarias. Aportación al conocimiento de este tipo de pesca - Delgado de Molina, A., J. C. Santana, R. Delgado de Molina y J. Ariz.
- SYMP/065 La pesca sobre "manchas" de atunes : Video - Santana, J. C., A. Delgado de Molina, R. Delgado de Molina y J. Ariz.
- SYMP/066 Resultados del programa mexicano de pesca responsable de atún - Compeán Jiménez, G. A. y I. M. Gomez-Humarán.
- SYMP/067 The TAC and quota management system in the European Community - Penas, E.
- SYMP/069 Multivariate analysis of relationships between tuna catches and fishing strategies. Application to the Venezuelan purse seiners in the Caribbean Sea - Gaertner, D., J.C. Gaertner, J. Marcano and M. Pagavino.
- SYMP/070 Determining spawning site fidelity in Atlantic bluefin tuna: The use of size frequency analysis to test for the presence of migrant east Atlantic bluefin tuna on the Gulf of Mexico spawning grounds - Nemerson, D., S. Berkeley and C. Safina.
- SYMP/073 Satellite derived scatterometer/ERS-1 sea surface wind geostrophic vorticity and tropical tuna catch distribution in the southwestern Indian Ocean - Ramos, A., M. Petit, L. Daghorn, M. Slepoukha and M. Rakoto.
- SYMP/074 Tropical tuna catch distribution in the Atlantic relative to environmental features observed from satellites - Ramos, A., A. Delgado de Molina, J. Ariz and J. C. Santana.
- SYMP/075 An area of high seasonal concentrations of tunas: 2° - 4°N 10° - 20°W: the site of the PICOLO Programme - Menard, F., A. Hervé and A. Fonteneau.
- SYMP/076 Dealing with by-catches: practical considerations - Hall, M.
- SYMP/077 Uncertainty analysis using simple fishery models - Saila, S. B., and S. Ferson.

- SYMP/078 Using surplus production modelling for establishing biomass thresholds - Conser, R.
- SYMP/079 Population genetics and stock structure of large pelagic species (*Thunnus thynnus*, *Thunnus alalunga*, *Xiphias gladius*, and *Sarda sarda*) in the Mediterranean - Pla, C. P., M.J. Pujolar and J. Viñas.
- SYMP/080 Molecular study of bluefin tuna (*Thunnus thynnus*) from the Mediterranean using protein electrophoresis and RFLP - Pujolar, J. M., J. Viñas, J.A. Levy and C. Pla.
- SYMP/081 Population genetics of swordfish (*Xiphias gladius*) in the Mediterranean Sea based on allozyme electrophoresis and mitochondrial DNA sequencing - Viñas, J., J.M. Pujolar, J. Alvarado Bremer, B. Ely and C. Pla.
- SYMP/083 A route three-thousand years long: genetic grouping, social manifestations, body language of bluefin tuna, through the underwater filming of the Favignana trap fishery : Video - Sara, R.
- SYMP/084 Albacore (*Thunnus alalunga*, Bonn.) stock structure in the Atlantic Ocean as inferred from distribution and migration patterns - Ortiz de Zárate, V. and J. L. Cort.
- SYMP/085 Relationships between albacore (*Thunnus alalunga*) stocks in the southern Atlantic and Indian Oceans - Penney, A. J., S.Y. Yeh, C.L. Kuo and R. W. Leslie.
- SYMP/086 Vingt-cinq ans d'évaluation des ressources thonières de l'Atlantique: quelques réflexions méthodologiques - Fonteneau, A., D. Gascuel et P. Pallarés.
- SYMP/089 Habitat, écophysiologie des thons: Quoi de neuf depuis 15 ans ? - Bard, F. X., P. Bach et E. Josse.
- SYMP/090 Sur la structure du stock de patudo (*T. obesus*) atlantique - Pereira, J.
- SYMP/091 Les thons et l'environnement : Le cas des Açores - Pereira, J.
- SYMP/094 Some methodologies related to stock identification with special reference to studying spawning fidelity in Atlantic bluefin tuna - Saila, S. B.
- SYMP/095 Attempts at resource enhancement of Atlantic bluefin tuna. Present status of, future perspective for, a Japanese-Moroccan cooperative project for aquaculture of Atlantic bluefin tuna - Fushimi, H., K. Kani, H.Nhhala, S. Nakamura, A. Abrouch, K. Chebaki and A. Berraho
- SYMP/096 Grupos interdisciplinarios y análisis multiespecífico - Mora, O. y A. Domingo.
- SYMP/097 Cimarrón : Video - Cort, J. L.
- SYMP/098 Results of tagging experiments on albacore (*Thunnus alalunga*) in the northern Ionian and southern Adriatic Seas from 1990 to 1995 - De Metrio, G., P. Megalofonou, M. Cacucci, L. Sion, V. Ortiz de Zárate and F. Accone.
- SYMP/099 On scientific advice and tuna management - Joseph, J.
- SYMP/100 Pêcheries thonières et captures accidentelles de dauphins: complexité des interactions et cas de l'Océan Atlantique - Goujon, M.
- SYMP/101 Mitochondrial DNA sequence analysis on albacore, *Thunnus alalunga*, meat samples collected from the waters off western South Africa and the eastern Indian Ocean - Yeh, S. Y., T. D. Tzeng, C. F. Hui and A. J. Penney.
- SYMP/102 The Azores front-current system and large pelagic fish behaviour - Alves, M.
- SYMP/103 Catches of juvenile bluefin tuna (*Thunnus thynnus*, L.) and swordfish (*Xiphias gladius*, L.) in the Italian seas during the albacore fishing season - De Metrio, G., A. Potoschi, L. Sion, M. Cacucci and P. Sturiale.
- SYMP/104 The efficacy of VPA models in the presence of complicated movement patterns - Porch, C., P. Kleiber, S. Turner, J. Sibert, R. Bailey and J. L. Cort.
- SYMP/105 Obstinate north Atlantic bluefin tuna (*Thunnus thynnus thynnus*): an evolutionary perspective to spawning migration - Cury, P., O. Anneville, F.X. Bard, A. Fonteneau and C. Roy.
- SYMP/106 Ecosystem research and tuna fisheries management: some key questions - Hall, M.
- SYMP/107 Pêches thonières tropicales de surface, dans l'Océan Atlantique Est; deux exemples de relations environnement et saisonnalité - Hallier, J.-P. et L. Marec.
- SYMP/109 Catch, effort and CPUE trends for major offshore pelagic fisheries in the Caribbean region - Singh-Renton, S. and R. Mahon.
- SYMP/110 Understanding and valuing recreational billfish fisheries - Ditton, R.B.

**ICCAT TUNA SYMPOSIUM  
SYMPOSIUM THON ICCAT  
SIMPOSIO ICCAT SOBRE TÚNIDOS**

*(Ponta Delgada, São Miguel, Azores - June 10 to 18, 1996)*

**LIST OF PARTICIPANTS/LISTE DE PARTICIPANTS/LISTA DE PARTICIPANTES**

**Member countries/Pays membres/Países miembros**

**ANGOLA**

KILONGO, K. N.  
Instituto de Investigaçao Pesqueira  
C. P. 2601  
Luanda  
Tel: (244) 2-330630  
Fax: (244) 2-330630

NDOMBELE, D.  
Ministère des Pêches  
Avenue 4 de Fevereiro no.25  
Luanda  
Tel: (244) 2 39674  
Fax: (244) 2 396741

TCHICULUPITI, M.  
Instituto de Investigaçao Pesqueira  
C. P. 677  
Lobito  
Tel: (244) 2 333097  
Fax: (244) 2 330630

**BRAZIL/BRESIL/BRASIL**

DIAS NETO, J.  
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente  
e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA)  
Sain Av. L4 Norte, Ed.Sede do IBAMA  
70.800-200 Brasília  
Tel: 55 (061) 223 7879  
Fax: 55 (061) 226 5588

MENESES DE LIMA, J. H.  
CEPENE/IBAMA  
Rua Samuel Hardman s/n  
55.578 Tamandaré - PE  
Tel: 55 (081) 675 1109  
Fax: 55 (081) 527 1090

PETREIRE, M.  
UNESP, Dept.Ecologia  
Av. 24A no.1515  
13506-900 Rio Claro (SP)  
Tel: 55 (019) 53 40244  
Fax: 55 (019) 53 40009

**CAPE VERDE/CABO VERDE**

DELGADO MEDINA, A.  
Institut National du Development  
de la Pêche (INDP)  
B. P. 132  
Mindelo  
Tel: 238 (31) 3330/1307/1207  
Fax: 238 (31) 1612

SANTA RITA VIEIRA, M. H.  
Directrice de la Délégation de  
l'Institut National du Development  
de la Pêche (INDP) à Praia  
B. P. 545  
Praia  
Tel: 238 (61) 1742

TENREIRO DE ALMEIDA, J.  
FAO - INDP  
C. P. 132 - Mindelo  
Tel: 238 (31) 4947  
Fax: 238 (31) 4947

**CANADA**

BECKETT, J. S.  
10425 Hyndman Road, R.R #2  
Mountain, Ontario K0E 1S0  
Tel: 1 (613) 989 2860  
Fax: 1 (613) 989 1644  
E-mail: beckettj@cyberus.ca

MAGUIRE, J. J.  
1450 Godefroy Street  
Sillery, Québec G1T 2E4  
Tel: 1 (418) 688 5501  
Fax: 1 (418) 688 7924  
E-mail: JJ\_Maguire@compuserve.com

PORTER, J. M.  
Department of Fisheries & Oceans  
Biological Station  
St. Andrews, New Brunswick. E0G 2X0  
Tel: 1 (506) 529 8854  
Fax: 1 (506) 529 5862  
E-mail: porter@sta.dfo.ca

**CÔTE D'IVOIRE**

FANNY, A.  
 Direction des Pêches  
 Ministère de l'Agriculture et  
 des Ressources Animales  
 B. P. V-19  
 Abidjan  
 Tel: (225) 354 695  
 Fax: (225) 219 462

MENARD, F.  
 ORSTOM - CRO  
 B.P. V-18  
 Abidjan  
 Tel: (225) 355 014  
 Fax: (225) 246 504  
 E-mail: menard@abidjan.orstom.ci

**EQUATORIAL GUINEA/GUINÉE  
 EQUATORIALE/GUINEA ECUATORIAL**

NGUEMA-EYI, P.  
 Dirección General de Pesca  
 Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación  
 Malabo  
 Tel: 594 - 652 592

**FRANCE/FRANCIA**

ANTOINE, L.  
 IFREMER DRV/RH  
 B. P. 70  
 29280 Plouzané  
 Tel: (33 98) 22 4480  
 Fax: (33 98) 22 4653  
 E-mail: loic.antoine@ifremer.fr

BARD, F. X.  
 ORSTOM Fishery Biologist  
 ORSTOM B.P. 529  
 Papetee - Tahiti  
 (French Polynesia)  
 Tel: (689) 50-62-00  
 Fax: (689) 42-95-55  
 E-mail: bard@tahiti.rio.net

BRANQUET, P.  
 Compagnie Saupiquet  
 21 Quai du Moros  
 29900 Concarneau  
 Tel: (33 98) 973 790  
 Fax: (33 98) 971 658

CURY, P.\*  
 ORSTOM Research Associate  
 University of Cape Town Oceanography Dept.  
 Rondebosch 7701  
 South Africa  
 Tel: (27 21) 650 32 81  
 Fax: (27 21) 650 39 79  
 E-mail: curypm@physci.uct.ac.za

DION, M.  
 B.P. 127  
 29 181 Concarneau  
 Tel: (33 98) 971 957  
 Fax: (33 98) 508 032

FONTENEAU, A.\*  
 ORSTOM (HEA)  
 911 Avenue Agropolis, BP 5045  
 34032 Montpellier Cedex 1  
 Tel: (33 4) 67 63 69 83  
 Fax: (33 4) 67 63 87 78  
 E-mail: alain.fonteneau@mpl.orstom.fr

GAERTNER, D.  
 ORSTOM (HEA)  
 911 Avenue Agropolis, B. P. 5045  
 34032 Montpellier Cedex 1  
 Tel: (33 4) 67 61 74 50  
 Fax: (33 4) 67 63 87 78  
 E-mail: Daniel.Gaertner@mpl.orstom.fr

GASCUEL, D.  
 Laboratoire Halieutique de l'ENSAR  
 65 Rte. de Saint-Brieuc  
 35000 Rennes Cedex  
 Tel: (33 9) 928 7534  
 Fax: (33 9) 928 7535  
 E-mail: dgascuel@roazhon.inra.fr

GOUJON, M.  
 Laboratoire Halieutique de l'ENSAR  
 65 Rte. de Saint-Brieuc  
 35000 Rennes Cedex  
 Tel: (33 9) 928 7532  
 Fax: (33 9) 928 7535  
 E-mail: goujon@roazhon.inra.fr

LOUREAU, D.  
 COBRECAF  
 Quai du Moros  
 Rue des Sardiniers - BP 533  
 29900 Concarneau Cedex  
 Tel: (33 98) 973 588  
 Fax: (33 98) 606 122

MARSAC, F.\*  
 ORSTOM (HEA)  
 B. P. 5045  
 34032 Montpellier Cedex 1  
 Tel: (33 4) 67 63 69 62  
 Fax: (33 4) 67 63 87 78  
 E-mail: Francis.Marsac@mpl.orstom.fr

MONGRUEL, R.  
 Université de Montpellier, INRA-ESR  
 3191 route de Mende  
 B. P. 5056  
 34093 Montpellier, Cedex 05  
 Tel: (33 4) 67 04 60 70  
 Fax: (33 4) 67 54 25 27  
 E-mail: solagral@hol.fr

\* *New address / nouvelle adresse / nueva dirección*



**GHANA**

KWEI, E. A.  
Pioneer Food Cannery  
P. O. Box 40  
Tema  
Tel: (233) 221 2981  
Fax: (233) 221 2982

MENSAH, M. A.  
Ministry of Food and Agriculture  
Fisheries Department  
P. O. Box 630  
Accra  
Tel: (233) 221 7723  
Fax: (233) 221 6627

**GUINEA (Rep.)/GUINEE(Rep.)**

TRAORE, S.  
Dept.de Pêche Industrielle  
Centre de Recherche Halieutique de Boussoura  
B. P. 3739  
Conakry  
Tel: (224) 46 44 91

**JAPAN/JAPÓN**

KATSUYAMA, K.  
Japan Fishery Agency  
1-2-1 Kasumigaseki, Chiyoda-ku  
Tokyo 100  
Tel: (81 33) 5 01 5098  
Fax: (81 33) 592 0759

MATSUDA, Y.  
Faculty of Fisheries  
Kagoshima University  
4-50-20 Shimoarata  
Kagoshima 890  
Tel: (81 99) 286 4270  
Fax: (81 99) 286 4297  
E-mail:matsuda@social.fish.kagoshima-u.ac.jp

SUZUKI, Z.  
National Research Institute of Far Seas Fisheries  
5-7-1 Orido  
Shimizu 424  
Tel: (81 54) 334 0715  
Fax: (81 54) 335 9642  
E-mail: suzuki@enyo.affrc.go.jp

TANABE, T.  
Tohoku National Fisheries Research Institute  
3-27-5 Shinhamma-cho  
Shiogama, Miyagi, 985  
Tel: (81 22) 365 9925  
Fax: (81 22) 367 1250  
E-mail: katsuwo@myg.affrc.go.jp

**KOREA/COREE/COREA**

HWANG, S. J.  
Deep-Sea Resources Div.  
National Fisheries Research &  
Development Agency  
408-1 Shirang-Ri Kijang-Up  
Kijang County  
Pusan City 619-900  
Tel: (82 51) 720 2321  
Fax: (82 51) 720 2337  
E-mail: sjhwang@haema.nfrda.re.kr

**MOROCCO/MAROC/MARRUECOS**

FUSHIMI, H.\*  
Department of Marine-Biotechnology  
Stock Enhancement Laboratory  
Fukuyama University  
Sanzo, Gakuen-cho  
Fukuyama, Hiroshima 721-0000  
Tel: (81) 849-36-2111, ext. 4519  
Fax: (81) 849-36-2459  
email: hfushimi@ma.fuma.fukuyama-u.ac.jp

LAHLOU, A.  
Secrétaire Général  
Office National des Pêches  
13-15 Rue du Lieutenant Mahroud  
B. P. 16243 20 300 Casablanca  
Tel: (212) 224 0551  
Fax: (212) 224 5708

SROUR, A.  
Institut Scientifique des Pêches Maritimes  
2 Rue Tiznit  
Casablanca 01  
Tel: (212) 226 8192  
Fax: (212) 226 6967

**PORTUGAL**

ALVES, M.  
Universidade dos Açores  
Departamento de Oceanografia e Pescas  
9900 Horta, Faial  
Açores  
Tel: (351) 922 2988  
E-mail: mario@dop.uac.pt

AMORIM, A. S.  
Direção Regional das Pescas  
Estrada da Pontinha  
9000 Funchal  
Madeira  
Tel: (351) 232 141/6  
E-mail: aamorim@mandinfo.pt

\* *New address / nouvelle adresse / nueva dirección*

FERNANDES, H.  
Tecnopesca-Consultores Lda.  
Av. Bartolomeu Dias no.9  
Bairro Rosario  
2750 Cascais  
Tel: (351 1) 486 5763  
Fax: (351 1) 483 5290

FERNANDES, J.  
Rua do Laureano 134  
9500 Ponta Delgada, Sao Miguel  
Açores  
Tel: (351 96) 636 326  
Fax: (351 96) 636 326

FERREIRA DE GOUVEIA, M.L.  
Chefe de Divisao de Tecnicas e Artes de pesca  
Direcção Regional das Pescas  
Estrada da Pontinha  
9000 Funchal, Madeira  
Tel: (351) 232 141/6  
E-mail: lgouveia@madinfo.pt

FISCH, G.  
Asesor do Secretario Regional de Agricultura  
e Pescas de Açores (Portugal)  
3213 W. Wheeler, #122  
Seattle, Washington, 98199 (U.S.A.)  
Tel: 1 (206) 823 0774  
Fax: 1 (206) 820 0835  
E-mail: guillermo.fisch@compuseve.com

LOPES CARNEIRO, R.  
Rua do Laureano 391  
9500 Ponta Delgada, Sao Miguel  
Açores  
Tel: (351) 963 2466

MORAIS, P.  
ITP - Ind. Transf. Pescado  
2ª Rua Santa Clara 81  
Ponta Delgada, Sao Miguel  
Açores

OLIVEIRA, V.  
A.P.A.S.A.  
Avda. Infante D. Henrique  
9500 Ponta Delgada, Sao Miguel  
Açores  
Tel: (351) 962 7291/2  
Fax: (351) 962 7242

PEREIRA, J.  
Universidade dos Açores  
Departamento de Oceanografia e Pescas  
9900 Horta, Faial  
Açores  
Tel: (351) 922 3460  
Fax: (351) 922 2659  
E-mail: pereira@dop.uac.pt

RIBEIRO LIMA, A.  
Secretario Regional de Agricultura e Pescas  
Governo Regional dos Açores  
Rua Consul Dabney  
9900 Horta, Faial  
Açores  
Tel: (351) 922 3811  
Fax: (351) 923 1127

RUI R. PINHO, M.  
Universidade dos Açores  
Departamento de Oceanografia e Pescas  
9900 Horta, Faial, Açores  
Tel: (351) 922 2988  
E-mail: maiuka@dop.uac.pt

SALDANHA LOURENÇO, C.  
Director Regional de Pesqueiras  
Rua Consul Dabney  
9900 Horta, Faial, Açores  
Tel: (351) 922 3811  
Fax: (351) 923 1127

#### RUSSIA/RUSSIE/RUSIA

KROVNENE, A.  
Russian Federal Research Institute  
of Fisheries and Oceanography (VNIRO)  
17 V. Krasnoselskaya  
107140 Moscow  
Tel: (795) 264 8401  
Fax: (795) 264 9187  
E-mail: akrovnin@mx.iki.rssi.ru

#### SÃO TOMÉ & PRÍNCIPE

AURELIO, J. E.  
Ministero dos Assuntos Economicos  
Direcção das Pescas  
C. P. 59  
São Tomé  
Tel: (239) 22 091

#### SOUTH AFRICA/AFRIQUE DU SUD/ SUDAFRICA

PENNEY, A. J. \*  
Pisces Research & Management Consultant CC  
22 Forest Glade, Tokai Road  
Tokai 7945  
Western Cape, S. Africa  
Tel: & Fax: (27 21) 754238  
E-mail: piscesc@iafrica.com

#### SPAIN/ESPAGNE/ESPAÑA

ANGULO ERRAZQUIN, J. A.  
Asociación Nacional de Armadores  
de Buques Atuneros Congeladores  
Txibitxiaga 24  
Bermeo (Vizcaya)  
Tel: (34 4) 688 0645  
Fax: (34 4) 688 5017

\* *New address / nouvelle adresse / nueva dirección*

ARIZ TELLERÍA, J.  
Instituto Español de Oceanografía  
Centro Costero de Canarias  
Apartado 1373  
Santa Cruz de Tenerife  
Tel: (34 2) 254 9400  
Fax: (34 2) 254 9554  
Email: jat@ieo.rcanarias.es

CAMIÑAS, J. A.  
Centro Oceanográfico de Málaga  
Instituto Español de Oceanografía  
Apartado 285  
29640 Fuengirola, Malaga  
Tel: (34 5) 247 8148  
Fax: (34 5) 246 3808  
E-mail: jacaminas@ccuma.sci.uma.es

CONDE DE SARO, R.  
Presidente de ICCAT  
Ministerio de Asuntos Exteriores  
Plaza Provincia 1  
Madrid 28012  
Tel: (34 1) 366 4000

CORT, J. L.\*  
FAO Fisheries Department  
Via delle Terme di Caracalla  
00100 Rome, Italy  
Tel: (39 6) 570 54729  
Fax: (39 6) 570 52476  
E-mail: jose.cort@fao.org

DE LA SERNA ERNST, J. M.  
Instituto Español de Oceanografía  
Apartado 285  
29640 Fuengirola, Malaga  
Tel: (34 95) 247 5569  
Fax: (34 95) 246 3808  
E-mail: delaserna@ccumao.sci.uma.es

DELGADO DE MOLINA, A.  
Instituto Español de Oceanografía  
Centro Costero de Canarias  
Apartado 1373  
Santa Cruz de Tenerife  
Tel: 34-22-549400  
Fax: 34-22-549554

GONZALEZ RAMOS, A. J.  
Universidad de Las Palmas  
Departamento de Biología  
Campus Universitario de Tafira  
35017 Las Palmas de Gran Canaria  
Tel: (34 2) 845 2724  
Fax: (34 2) 845 2922  
E-mail: antonio.ramos@biologia.ulpgc.es

ODRIOZOLA AZURMENDI, J.M.  
Director de Azti  
Isla de Txatxarramendi  
Sukarrieta, Vizcaya  
Tel: (34 4) 687 0700  
Fax: (34 4) 687 0006

ORTIZ DE ZÁRATE, V.  
Instituto Español de Oceanografía  
Apartado 240  
39080 Santander  
Tel: (34 4) 227 5033  
Fax: (34 4) 227 5072  
E-mail: Victoria.Zarate@st.ieo.es

PALLARÉS SOUBRIER, P.  
Instituto Español de Oceanografía  
C/Corazón de María, 8  
28002 Madrid  
Tel: (34 1) 347 3620  
Fax: (34 1) 413 5597  
E-mail: pilar.pallares@md.ieo.es

PLA, C.  
Laboratori d'Ictiologia Genètica  
Universitat de Girona  
Campus Montilivi  
17071 Girona  
Tel: (34 7) 241 8277  
Fax: (34 7) 241 8277/8150  
E-mail: dbcpz@xamba.udg.es

SANTIAGO BURRUTXAGA, J.  
AZTI  
Txatxarramendi Isla  
Sukarrieta (Vizcaya)  
Tel: (34 4) 687 0700  
Fax: (34 4) 687 0006  
E-mail: josu@rp.azti.es

SARRO IPARRAGUIRRE, G.  
Organización de Productores Asociados de Grandes  
Atuneros Congeladores (OPAGAC)  
Ayala 54 - 2ªA  
28001 Madrid  
Tel: (34 1) 575 8959  
Fax: (34 1) 576 1222

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

BLOCK, B.  
Stanford University  
Hopkins Marine Station  
Oceanview Blvd.  
Pacific Grove, California 93950-3094  
Tel: 1 (408) 655 6236  
Fax: 1 (408) 375 0793  
E-mail: bblock@leland.stanford.edu

\* *New address / nouvelle adresse / nueva dirección*

COMELLA, P. A.  
 American Consulate  
 Ponta Delgada  
 Avenida D. Henrique  
 9500 Ponta Delgada, Sao Miguel  
 Açores (Portugal)  
 Tel: (351) 962 2216  
 Fax: (351) 962 7216

CONSER, R. J.  
 NOAA/NMFS/NWFSC  
 Hatfield Marine Science Center  
 2030 Marine Science Drive  
 Newport, Oregon 97316  
 Tel: 1 (541) 867 0196  
 Fax: 1 (541) 867 0389  
 E-mail: rconser@sable.nwfsc-hc.noaa.gov

CRAMER, J.  
 NMFS-Southeast Fisheries Center  
 75 Virginia Beach Drive  
 Miami, Florida 33149  
 Tel: 1 (305) 361 4493  
 Fax: 1 (305) 361 4219  
 E-mail: jean\_cramer@ccgate.ssp.nmfs.gov

EDWARDS, S. F.  
 NMFS-Northeast Fisheries Center  
 166 Water St.  
 Woods Hole, Massachusetts 02543-1097  
 Tel: 1 (508) 548 5123  
 Fax: 1 (508) 548 5124  
 E-mail: steven.edwards@noaa.gov

LENT, R.  
 NMFS-Office of Fisheries Conservation & Management  
 1315 East-West Highway  
 Silver Spring, Maryland 20910  
 Tel: 1 (301) 713 2347  
 Fax: 1 (301) 713 0596  
 E-mail: rebecca\_lent@ssp.nmfs.gov

NEMERSON, D.  
 National Audubon Society  
 Institute of Marine & Coastal Science  
 Rutgers University  
 New Brunswick, New Jersey 08904  
 Tel: 1 (908) 932 6555  
 Fax: 1 (908) 932 6520  
 E-mail: nemerson@ahab.rutgers.edu

PORCH, C.  
 NMFS-Southeast Fisheries Science Center  
 75 Virginia Beach Drive  
 Miami, Florida 33149  
 Tel: 1 (305) 361 4284  
 Fax: 1 (305) 361 4219  
 E-mail: c.porch@noaa.gov

PRINCE, E.  
 NMFS-Southeast Fisheries Science Center  
 75 Virginia Beach Drive  
 Miami, Florida 33149  
 Tel: 1 (305) 361 4284  
 Fax: 1 (305) 361 4219  
 E-mail: ericprince@ccgate.ssp.nmfs.gov

RESTREPO, V.  
 Cooperative Unit for Fisheries Education & Research  
 Rosenstiel School of Marine & Atmospheric Studies  
 University of Miami  
 4600 Rickenbacker Causeway  
 Miami, Florida 33149  
 Tel: 1 (305) 361 4022  
 Fax: 1 (305) 361 4457  
 E-mail: vrestrepo@rsmas.miami.edu

SAILA, S.  
 Graduate School of Oceanography  
 University of Rhode Island  
 218 South Ferry Road  
 Narragansett,  
 Rhode Island 02882-1197  
 Tel: 1(401) 874 6211  
 Fax: 1 (401) 874 6486

SCOTT, G. P.  
 NMFS-Southeast Fisheries Science Center  
 75 Virginia Beach Drive  
 Miami, Florida 33149  
 Tel: 1 (305) 361 4284  
 Fax: 1 (305) 361 4219  
 E-mail: gerry\_scott@ccgate.ssp.nmfs.gov

TURNER, S. C.  
 NMFS-Southeast Fisheries Science Center  
 75 Virginia Beach Drive  
 Miami, Florida 33149  
 Tel: 1 (305) 361 4482  
 Fax: 1 (305) 361 4562  
 E-mail: steve\_turner@ccgate.ssp.nmfs.gov

WAPLES, R.  
 NMFS-Northwest Fisheries Science Center  
 2725 Montlake Boulevard East  
 Seattle, Washington 98112  
 Tel: 1 (206) 860 3254  
 Fax: 1 (206) 860 3267  
 E-mail: rwaples@sci.nwfsc.noaa.gov

#### URUGUAY

MORA, O.  
 Jefe Sección de Recursos Pelágicos de Altura  
 INAPE  
 Constituyente 1497  
 11200 Montevideo  
 Tel: (598) 404 689  
 Fax: (598) 413 216  
 E-mail: omora@inape.gov.uy

**VENEZUELA**

MARCANO, J.  
Ministerio de Agricultura y Cría  
Fondo Nacional de Investigaciones  
Agropecuarias y Pesqueras  
C.I.A.E. Sucre N.E.  
Cumaná, Estado Sucre  
Tel: (58) 312 557  
Fax: (58) 317 557

**Non member countries/Pays non membres/Países no miembros**

**AUSTRALIA/AUSTRALIE**

GUNN, J.  
CSIRO, Division of Fisheries  
GPO Box 1538 Hobart  
Tel: (61) 232 5222  
Fax: (61) 232 5000  
E-mail: gunn@ml.csiro.au

**CHINESE TAIPEI/TAÏPEI CHINOIS/TAIPEI CHINO**

HO, S. C.  
Overseas Fisheries Development Council  
19 Lane 113, Roosevelt Rd., Sec. 4  
Taipei  
Tel: (886 2) 2738 2478  
Fax: (886 2) 2738 4329  
E-mail: ofdc@ms1.hinet.net

YEH, S. Y.  
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

**GREECE/GRECE/GRECIA**

MEGALOFONO, P.  
University of Athens, Department of Biology  
Section of Zoology  
Panepistimiopolis  
Athens, GR 15784  
Tel: (30 1) 728 4620  
Fax: (30 1) 728 4604

**ITALY/ITALIE/ITALIA**

CACUCCI, M.  
Dipartimento di Produzione Animale  
Università di Bari  
Via Amendola 165/a  
70100 Bari  
Tel: (39 8) 558 7823  
Fax: (39 8) 558 8020

DE METRIO, G.  
Dipartimento di Produzione Animale  
Università di Bari  
Via Amendola 165/a  
70100 Bari  
Tel: (39 8) 558 7823  
Fax: (39 8) 558 8020  
Email: G.Demetrio@tno.it

POTOSCHI, A.  
Dipartimento di Biologia Animale ed Ecologia Marina  
Università di Messina  
Salita Sfemone, 31  
98166 B. Agate  
Messina  
Tel: (39 9) 676 5549  
Fax: (39 9) 393 409

SARA, R.  
Piazzale Alcide de Gasperi, 18  
90146 Palermo  
Tel: (39 1) 670 2212

SION, L.  
Department of Animal Production  
University of Bari  
Via Amendola 165/A  
70100 Bari  
Tel: (39 8) 558 7823  
Fax: (39 8) 558 8020

**MEXICO/MEXIQUE**

COMPEAN JIMENEZ, G. A.  
Programa Nacional de Aprovechamiento  
del Atún y Protección de Delfines  
C. P. 22860  
Espinosa 843 - Ensenada, B.C.  
Mexico  
Tel: (61) 74 5637/45639  
Fax: (61) 74 5638

**MONACO**

DOUMENGE, F.  
Directeur  
Musée Océanographique  
Avenue Saint-Martin  
Monte Carlo 98000  
Tel: (33 9) 315 3600  
Fax: (33 9) 350 5297  
Email: musee@easynet.fr

**SENEGAL**

DIOUF, T.  
CRODT/ISRA  
B. P. 2241  
Dakar  
Tel: (221) 340 462  
Fax: (221) 342 792  
E-mail: tdiouf@isra.isra.sn

FOUCHER, E.  
CRODT  
B. P. 2241  
Dakar  
Tel: (221) 340 534  
Fax: (221) 342 792  
E-mail: foucher@crodt.isra.sn

HALLIER, J. P.  
CRODT (ORSTOM)  
B. P. 2241  
Dakar  
Tel: (221) 348 041  
Fax: (221) 324 307  
E-mail: hallier@isra.isra.sn

#### SEYCHELLES

NAGEON DE LESTANG, J.  
Director Resource Management  
Seychelles Fishing Authority  
P. O. Box 449  
Victoria, Mahé  
Tel: (248) 224 521/597

#### TURKEY/TURQUI/TURQUÍA

ORAY, I.K.  
University of Istanbul, Faculty of Aquatic Products  
Ordu Caddesi N° 200  
34470 Laleli, Istanbul  
Tel: (90) 0 212 514 0379  
Fax: (90) 0 212 514 0379  
Email: oray@istanbul.edu.tr

#### International organisations/Organismes internationaux/Organismos internacionales

#### INDIAN OCEAN TUNA COMMISSION/ASSOCIATION THONIERE/COMMISSION DE L'OCEAN INDIEN

PIANET, R.\*  
ORSTOM (HEA)  
911 Avenue Agropolis, B. P. 5045  
34032 Montpellier Cedex 1  
Tel: (33 4) 67 63 69 62  
Fax: (33 4) 67 63 87 78  
E-mail: renaud.pianet@mpl.orstom.fr

#### CARICOM

SINGH-RENTON, S.  
CFRAMP, Pelagic and Reef Fishes  
Resource Assessment Unit  
c/o CFRAMP, Tyrell St.  
Kingstown  
St. Vincent & The Grenadines  
West Indies  
Tel: 1 (809) 457 1904  
Fax: 1 (809) 457 2414

#### EUROPEAN COMMISSION/COMMISSION EUROPEENNE/COMISIÓN EUROPEA

PENAS, E.  
European Commission  
Directorate General XIV  
200 Rue de la Loi  
B-1049 Bruxelles  
Belgium  
Tel: (32 2) 296 3744  
Fax: (32 2) 296 6046  
E-mail: Ernesto.Penas-Lado@DG14.cec.be

#### FOOD & AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO)

MAJKOWSKI, J.  
Fisheries Resources Officer  
FAO Fisheries Department  
Via delle Terme di Caracalla  
00100 Rome, Italy  
Tel: (39 6) 522 56656  
Fax: (39 6) 522 53020  
E-mail: jacek.majkowski@fao.org

#### INTER-AMERICAN TROPICAL TUNA COMMISSION (IATTC)/COMISIÓN INTER- AMERICANA DEL ATÚN TROPICAL (CIAT)

HALL, M. A.  
8604 La Jolla Shores Drive  
La Jolla, California 92037  
Tel: 1 (619) 546 7044  
Fax: 1 (619) 546 7133  
E-mail: mhall@iattc.ucsd.edu

JOSEPH, J.  
Director of Investigations  
8604 La Jolla Shores Drive  
La Jolla, California 92037-1508  
Tel: 1 (619) 546 2100  
Fax: 1 (619) 546 2133

#### INTERNATIONAL COUNCIL FOR THE EXPLORATION OF THE SEA (ICES)

DA SILVA, H.  
Universidade dos Açores  
Departamento de Oceanografia e Pescas  
9900 Horta, Faial, Açores (Portugal)  
Tel: (351) 9 22 2988  
Fax: (351) 9 22 2659  
E-mail: heldu@dop.nac.pt

#### INDO PACIFIC TUNA PROGRAMME

STOBBERUP, K. A.  
c/o FAO, P. O. Box 1505  
Colombo 7  
Sri Lanka  
Tel: (94 1) 522 369  
Fax: (94 1) 522 371  
E-mail: kimas@iptp.is.lk

\* *New address / nouvelle adresse / nueva dirección*

**SOUTH PACIFIC COMMISSION (SPC)**

HAMPTON, J.  
South Pacific Commission  
B. P. D5  
Noumea  
New Caledonia  
Tel: (687) 262 000  
Fax: (687) 263 818  
E-mail: wjh@spc.org.nc

**WORLD WILDLIFE FOUNDATION  
INTERNATIONAL (WWF)**

KARAVELLAS, D.  
c/o WWF International  
26 Filellinon St.  
10558 Athens, Greece  
Tel: (30 1) 331 4893  
Fax: (30 1) 324 7578  
E-mail:101574.3244@compuserve.com

**ICCAT SECRETARIAT/SECRETARIAT ICCAT/SECRETARIA DE ICCAT**

ICCAT

Corazón de María 8-6°  
28002 Madrid  
Spain

P. M. Miyake (Assistant Executive Secretary)  
P. Kebe  
M. E. Carel  
J. Cheatle  
M. A. F. de Bobadilla  
J. L. Gallego  
F. García  
C. García Piña  
G. Messeri  
A. Moreno Rodriguez  
J. A. Moreno Rodriguez  
P. M. Seidita

*Interpreters*

A. Blackhurst  
F. Ordeig  
S. Remedios  
N. Smareglia  
N. de Souza  
G. Wilkins

*Local Auxiliary Staff*

R. Goulart  
P. Maleiro  
M. Matías  
Conceição Melo  
Maria Elvira Naia