

**GENERAL FISHERIES COMMISSION FOR THE MEDITERRANEAN**  
**COMMISSION GÉNÉRALE DES PÊCHES POUR LA MÉDITERRANÉE**

**Report of the**

---

**WORKSHOP ON STANDARDIZATION OF SELECTIVITY METHODS**  
**APPLIED TO TRAWLING IN THE MEDITERRANEAN SEA**

**Sète, France, 9-11 February 2005**

**Rapport de**

---

**L'ATELIER SUR LA STANDARDISATION DES MÉTHODES DE**  
**SÉLECTIVITÉ APPLIQUÉES AU CHALUTAGE EN MÉDITERRANÉE**

**Sète, France, 9-11 février 2005**



Copies of FAO publications can be requested from:  
Sales and Marketing Group  
Communication Division  
FAO  
Viale delle Terme di Caracalla  
00153 Rome, Italy  
E-mail: [publications-sales@fao.org](mailto:publications-sales@fao.org)  
Fax: (+39) 06 57053360

Les commandes de publications de la FAO peuvent être  
adressées au:  
Groupe des ventes et de la commercialisation  
Division de la communication  
FAO  
Viale delle Terme di Caracalla  
00153 Rome, Italie  
Courriel: [publications-sales@fao.org](mailto:publications-sales@fao.org)  
Télécopie: (+39) 06 57053360

GENERAL FISHERIES COMMISSION FOR THE MEDITERRANEAN  
COMMISSION GÉNÉRALE DES PÊCHES POUR LA MÉDITERRANÉE

Report of the

WORKSHOP ON STANDARDIZATION OF SELECTIVITY METHODS APPLIED TO TRAWLING IN THE  
MEDITERRANEAN SEA

Sète, France, 9-11 February 2005

Rapport de

L'ATELIER SUR LA STANDARDIZATION DES MÉTHODES DE SÉLECTIVITÉ  
APPLIQUÉES AU CHALUTAGE EN MÉDITERRANÉE

Sète, France, 9-11 février 2005

The designations employed and the presentation of material in this information product do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Food and Agriculture Organization of the United Nations concerning the legal or development status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries.

Les appellations employées dans ce produit d'information et la présentation des données qui y figurent n'impliquent de la part de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture aucune prise de position quant au statut juridique ou au stade de développement des pays, territoires, villes ou zones ou de leurs autorités, ni quant au tracé de leurs frontières ou limites.

ISBN 978-92-5-005669-2

All rights reserved. Reproduction and dissemination of material in this information product for educational or other non-commercial purposes are authorized without any prior written permission from the copyright holders provided the source is fully acknowledged. Reproduction of material in this information product for resale or other commercial purposes is prohibited without written permission of the copyright holders. Applications for such permission should be addressed to the Chief, Electronic Publishing Policy and Support Branch, Communication Division, FAO, Viale delle Terme di Caracalla, 00153 Rome, Italy or by e-mail to [copyright@fao.org](mailto:copyright@fao.org)

Tous droits réservés. Les informations contenues dans ce produit d'information peuvent être reproduites ou diffusées à des fins éducatives et non commerciales sans autorisation préalable du détenteur des droits d'auteur à condition que la source des informations soit clairement indiquée. Ces informations ne peuvent toutefois pas être reproduites pour la revente ou d'autres fins commerciales sans l'autorisation écrite du détenteur des droits d'auteur. Les demandes d'autorisation devront être adressées au Chef de la Sous-division des politiques et de l'appui en matière de publications électroniques, Division de la communication, FAO, Viale delle Terme di Caracalla, 00153 Rome, Italie ou, par courrier électronique, à [copyright@fao.org](mailto:copyright@fao.org)

© FAO 2007

## **PREPARATION OF THIS DOCUMENT**

These are the proceedings of the GFCM Workshop on Standardization of Selectivity Methods Applied to Trawling in the Mediterranean Sea, held in Sète (France), from 9 to 11 February 2005.

## **PRÉPARATION DE CE DOCUMENT**

Ce document présente les actes de l'Atelier de la CGPM sur la standardisation des méthodes de sélectivité appliquées au chalutage en Méditerranée, tenu à Sète (France), du 9 au 11 février 2005.

### **Distribution:**

Participants in the meeting  
GFCM mailing list  
FAO Fisheries and Aquaculture Department  
FAO Regional and Subregional Fisheries Officers

FAO/General Fisheries Commission for the Mediterranean/Commission générale des pêches pour la Méditerranée.

Report of the Workshop on Standardization of Selectivity Methods Applied to Trawling in the Mediterranean Sea. Sète, 9–11 February 2005.

Rapport de l'atelier sur la standardisation des méthodes de sélectivité appliquées au chalutage en Méditerranée. Sète, 9-11 février 2005.

*FAO Fisheries Report/FAO Rapport sur les pêches*. No. 820. Rome, FAO. 2007. 38p.

### ABSTRACT

A GFCM Workshop on Standardization of Selectivity Methods Applied to Trawling in the Mediterranean Sea has been organized by the French Research Institute for the Exploitation of the Sea (IFREMER) with the participation of FAO regional projects, COPEMED (Cooperation Networks to facilitate Coordination to Support Fisheries Management in the Western and Central Mediterranean) and ADRIAMED (Scientific Cooperation to Support Responsible Fisheries in the Adriatic Sea). The examination of different selectivity studies presented to the workshop showed the technical and practical difficulties in defining a single method to apply in the various situations encountered in the Mediterranean, but the need for using common rules to facilitate the exchange and the comparison of the results was underlined. Fish behaviour, survival after escapement and experimental reliability of statistical methods were discussed. The workshop acknowledged that square meshes are more selective than diamond meshes. It further stressed the need to investigate the selectivity impacts of square meshes on various species of different shapes (e.g. flatfishes) and to evaluate selectivity in economical terms. The workshop recommended the realization of a practical guide for selectivity studies in the Mediterranean and the establishment of a common selectivity database including both technical elements of the experimentations and parameters of selectivity obtained. The need of establishing a network of fishing technologists including the fishing sector representatives was also expressed.

### RÉSUMÉ

Un Atelier de la CGPM sur la standardisation des méthodes de sélectivité appliquées au chalutage en Méditerranée a été organisé par l'Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer (IFREMER) avec la participation des projets régionaux de la FAO: COPEMED (Réseaux de coopération pour une meilleure coordination concernant l'aménagement des pêches dans la Méditerranée occidentale et centrale) et ADRIAMED (Coopération scientifique à l'appui de la pêche responsable dans l'Adriatique). L'examen de différentes études présentées durant cet atelier a montré les difficultés techniques et pratiques pour la définition d'une méthode unique applicable dans les diverses situations rencontrées en Méditerranée, mais l'accent a été mis sur la nécessité d'utiliser des règles communes pour faciliter l'échange et la comparaison des résultats. Le débat a porté sur le comportement des poissons, leur survie après échappement et la fiabilité expérimentale des méthodes statistiques. Il a reconnu que les maillages carrés étaient plus sélectifs que les maillages en losange et a jugé nécessaire de continuer à étudier la sélectivité des maillages carrés pour les espèces de formes différentes (par exemple, les poissons plats) et d'évaluer la sélectivité sur le plan économique. L'atelier a recommandé la réalisation d'un guide pratique pour des études de sélectivité en Méditerranée et l'établissement d'une base de données de sélectivité commune comprenant à la fois des éléments techniques des expérimentations et les paramètres de sélectivité obtenus, ainsi que la mise en place d'un réseau de technologistes de la pêche incluant des représentants du secteur de la pêche.

## CONTENTS

	Page
OPENING OF THE WORKSHOP .....	1
REVIEW OF RECENT SELECTIVITY STUDIES.....	1
BEHAVIOUR AND SURVIVAL AFTER ESCAPEMENT.....	4
EXPERIMENTAL RELIABILITY AND CONSTRAINTS.....	5
SYNTHESIS AND RECOMMENDATIONS.....	7
EXAMINATION OF PROPOSALS AND RECOMMENDATIONS.....	8
CLOSE OF MEETING.....	9

## TABLE DES MATIÈRES

OUVERTURE DE L'ATELIER.....	11
REVUE D'ÉTUDES RÉCENTES DE SÉLECTIVITÉ.....	11
COMPORTEMENT ET SURVIE APRÈS ÉCHAPPEMENT.....	14
FIABILITÉ STATISTIQUE ET CONTRAINTES EXPÉRIMENTALES.....	15
SYNTHÈSE ET RECOMMANDATIONS.....	17
EXAMEN DES PROPOSITIONS ET RECOMMANDATIONS.....	18
CLÔTURE DE LA RÉUNION.....	19

### APPENDIXES/ANNEXES:

A: Agenda of the Workshop/Ordre du jour de l'Atelier.....	21
B: List of participants/Liste des participants.....	22
C: Summaries of communications/Résumés des communications.....	25
D: Summary of statistical methods for towed gear selectivity analysis (English only/anglais seulement).....	35
E: List of communications/Liste des communications.....	38



## **OPENING OF THE WORKSHOP**

1. The GFCM Workshop on the Standardization of the Selectivity Methods Applied to Trawling in the Mediterranean Sea was organized by the French Research Institute for the Exploitation of the Sea (IFREMER) with the participation of FAO regional projects: COPEMED (Cooperation Networks to facilitate Coordination to Support Fisheries Management in the Western and Central Mediterranean) and ADRIAMED (Scientific Cooperation to Support Responsible Fisheries in the Adriatic Sea).
2. Thirty scientists from eight GFCM Member States and from Denmark, Finland, Argentina and Colombia participated and fishing gear technologists or persons in charge of research programmes on the selectivity of fishing gears met in IFREMER, Sète (Pôle Mer et Lagunes).
3. After the welcome speech and having excused Franco Biagi, Juan-Pablo Pertierra, representatives the European Commission, Rafaël Robles, Director of COPEMED, and Fabio Massa, Director of ADRIAMED who could not attend, Jacques Sacchi, in the name of IFREMER, opened the meeting in the presence of Corrado Piccinetti, Chairperson of the Scientific Advisory Committee (SAC) of GFCM, and Jordi Leonart, representing FAO.
4. The agenda of the meeting was then presented and the main objectives of the present working group reminded, i.e. above all they aim at consolidating the knowledge obtained on the experimental methodology and protocols and at determining what should be adapted to the specificity of the Mediterranean trawl fisheries.
5. The working group thus began by examining various cases of studies achieved in the Mediterranean; then the fundamental rules on selectivity statistical analysis were explained so that on the third day meeting proposals on priority actions towards a better standardization of the working methods and data transfer were defined.

## **REVIEW OF RECENT SELECTIVITY STUDIES**

(Chairman: M. Feretti; Rapporteur: J. Sacchi )

6. Ten papers were presented orally on most varied subjects like the study of multispecific inshore fisheries and deep shellfish fisheries. The scientists were requested to focus on the choice of the methods used, the difficulties encountered and the constraints linked to putting into practice the selectivity measures to the concerned fishing fleets. The summaries of different documents which tackle with these points are given in Appendix C.

### Discussions

7. The various talks led to a(n) free exchange of questions (open debate) within the audience on points as various as the choice of the selective devices, their design, their setting and the parameters taken into account. It clearly emerges that the choice of the selective devices is definitely dictated in most of the cases by the will to stick to the professional fishing conditions and the supposed behaviour of the species which are meant to escape (*Figures 1 and 2*).



Figure 1: Square mesh cod-end (Piccinetti *et al.*; communication No. 2).

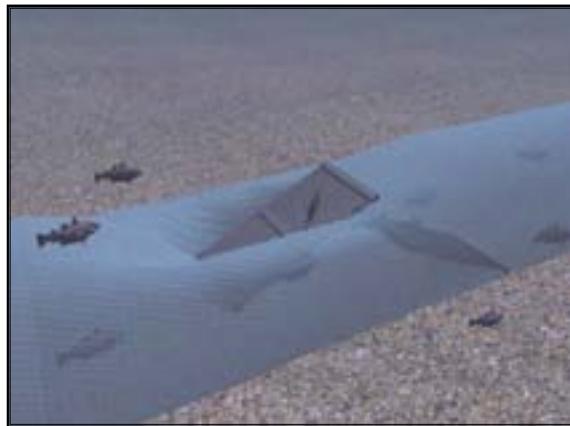


Figure 2: Selectivity grid (Izzo; communication No. 9).

8. If a square mesh configuration of the cod-ends mainly aims at keeping the meshes open, the square mesh panels (Figure 3), separating panels and grids are used to investigate the differences of behaviour; thus, the study strategies are different.

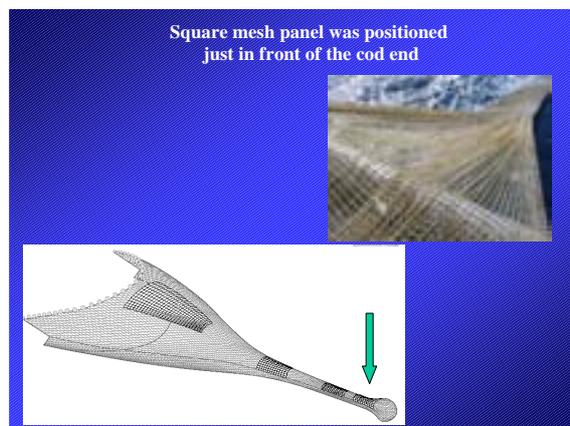
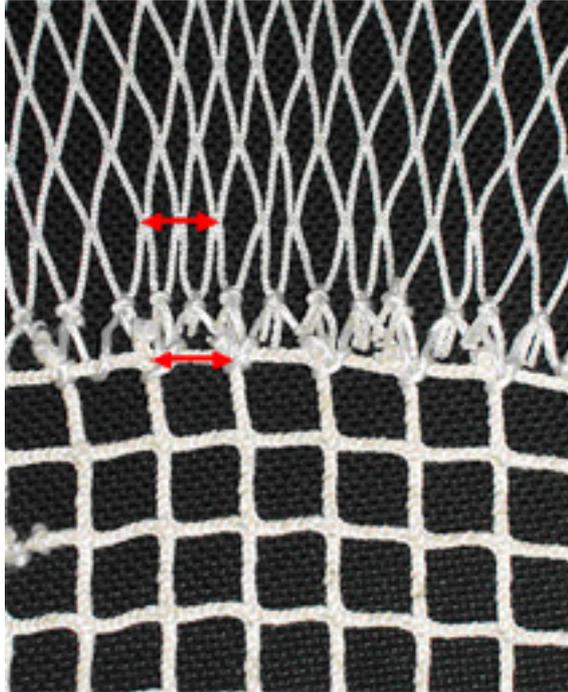


Figure 3: Experimentation on square meshes panel (Belcari and Viva; communication No. 5).

9. The selective devices must be designed most carefully, special care being paid to the choice of materials, twines and especially the rigging rate (*Figure 4*) between the square mesh panel and the diamond mesh cod-end.



*Figure 4:* More care is required to establish the best joining rates between square meshes and diamond meshes panels. Here the horizontal rigging rate is of 2 diamonds for 1 square mesh (Piccinetti *et al.*; communication No. 2).

10. It was reminded that if the grids offer undeniable advantages in terms of selectivity for quite specific fisheries, their design and their mounting still present some disadvantages that have to be analysed and mastered; among these disadvantages, let's mention their overall dimensions which clutter the deck of the small boats, their stability during trawling and their clogging by remains, all elements which should be taken into account under the experimental conditions (*Figure 5*).



*Figure 5:* The use of a selective grid on Mediterranean trawler needs in particular the possibility of storing it on the net drums (Sardà *et al.*; communication No. 8).

11. The more their design is sophisticated, the more one is tempted to take into account all the elements, but the more the risk of neglecting the usual conditions of operation of the trawls is high. Especially when using a cover cod-end, it is strongly recommended to make sure to avoid the selective device being masked by the cod-end.



*Figure 6:* Use of reinforcement hoops for cover cod-end method (Sala *et al.*; communication No. 11).

12. The use of flexible reinforcements (hoops, composite rope) or "kites" of the cover cod-ends was strongly recommended as well as to ensure by underwater video that the whole device functions properly (*Figure 6*).

13. From the discussions it emerged that none of the experimental methods can be privileged; alternate hauls or cover cod-end method must be chosen according to the experimental conditions, which have to be as close as possible to the industrial fishing conditions. On the other hand, the audience agreed on the necessity to take into account during the operation the utmost variables likely to act on catch effectiveness (geometry of the trawl, speed of trawling, etc.) and more particularly the necessity to respect the ISO standards of representation of the physical parameters (trawls, power, etc).

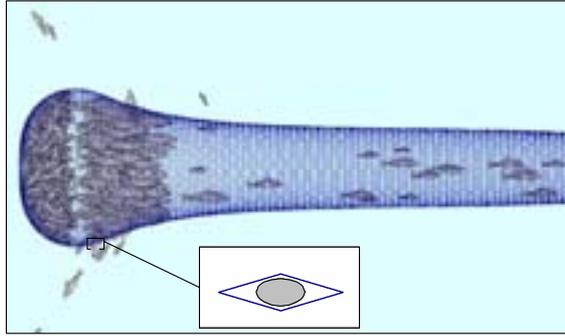
## **BEHAVIOUR AND SURVIVAL AFTER ESCAPEMENT**

(Chairman: F. Sardà; Rapporteur: P. Larnaud).

Two talks were used as introduction to this item.

14. A predictive model was presented by Antonello Sala on the understanding of the mechanical and biological processes which control the cod-end selectivity namely by taking into account the morphology and behaviour of fish escaping (*Figure 7*).

15. On this last point, Petri Suuronen posed during his talk the problem of survival of fish escaping from cod-end and described some methodologies to assess it.



*Figure 7: Simulation of influence of catch weight and shape on cod-end selectivity (Sala *et al.*; communication No. 11).*

### Discussions

16. The two last papers highlighted the interest of studying the role of the behaviour of the individuals fished, the first to understand escapement by modelling of all the surrounding physical variables and the second to evaluate the effects of these variables on survival after escapement.

17. After some interventions on the variability of the behavioural reactions according to the species and the conditions of the medium, the audience proposed to conduct research in this field as a priority for the future.

### **EXPERIMENTAL RELIABILITY AND CONSTRAINTS**

(Chairman and speaker: R. Holst (Report, Hirtshall); Rapporteur: S. Mortreux)

18. If most of the various aspects of trawl selectivity are already largely detailed in the CIEM handbook, it seems convenient to insist on their fundamental principles by paying particular attention in an attempt to make out what was essential and possible to adapt to the specific conditions of the various Mediterranean fisheries.

19. It was thus requested from Rene Holst, consulting expert and statistician, to conduct this session around a general presentation of the various statistical methods considered for the study of trawl selectivity and the adaptability to the Mediterranean context.

20. The stake mainly consisted in describing strict and reliable statistical methods, taking into account the specific characteristics of the Mediterranean fisheries, methods that can be adopted as standard so as to allow exchange and comparison of results.

21. Once presented the principles on which the selectivity studies are founded, the report described the various experimental methods which can be used depending on the cases considered. The most common techniques to estimate the selectivity of a simple haul are that of the double cod-end and of double devices and alternate hauls (*Figure 8*). They all have in common the capture of fish in two compartments, one of which is not selective. They can be used for both the measurement of the selectivity of a simple selective device such as mesh, and the combination of several selective devices or multi-compartments. The statistical model SELECT seems to be a strict model changeable and general enough to be used for the analysis of a simple haul of all the types of gears.

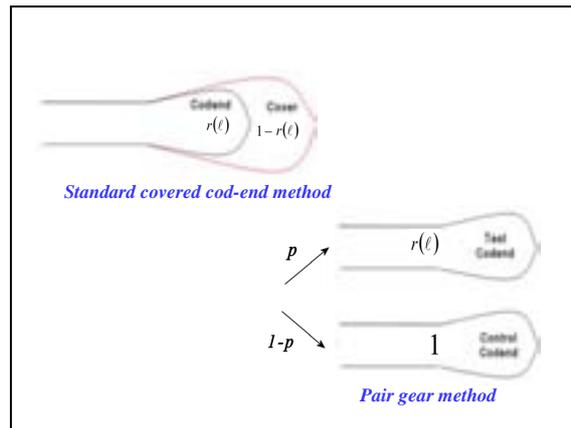


Figure 8: Main selectivity analysis methods (from Holst; communication No. 13).

22. The analysis of many hauls, which is inherent in any experimental process as reminded by the speaker, compelled to take into account the variability between the hauls; the model of Fryer (1991) satisfies perfectly this requirement, as it can take into account both fixed and random effects. If other statistical analysis software exist and if other methodologies remain to be explored, the methodological approach of a selectivity study rests on the respect of a number of fundamental steps.

23. It was mainly recommended to take into account all the points to be settled and the respect of a schedule of experimentation and analysis established from the very start of the project, while taking particular care in the design and the construction of the experimental gear. The problem of under-sampling and more generally the need for databases dealing with selectivity and accessible to every one was also undertaken.

### Discussions

24. Rene Holst's speech gave rise to various remarks and queries on the difficulty of applying the methods described and more particularly on the interpretation of the results.

25. The two main questions concerned the problems induced by the smallness of the captures and of the mesh size traditionally used in the Mediterranean trawl cod-ends.

26. Dealing with the first point means to achieve an analysis of the cumulative samples under-represented, which may lead to biased results.

27. The second point dealt with the difficulty met in constructing a cover cod-end or reference cod-end, known as non-selective, with meshes smaller than those investigated, without taking the risk of decreasing too much the circulation inside this cod-end and its filtration.

28. The same problems related to the modification of flow circulation inside of the studied cod-ends can arise with the use of twin trawls or trouser trawls whose cod-end circumference will be intrinsically smaller than that of simple trawls of the same power.

29. The answer to the above questions is that the described statistical methods enabled to analyze as a whole most of the problems of small samplings as well as of cumulative data. Rene Holst reminded that the experimentation must be planned, considering that the choice must bear on what is in practice the easiest to achieve while keeping as close as possible to the conditions of commercial fishing. The degree of accuracy aimed at and the likelihood to achieve the goal must be defined; the number of hauls required may be determined through a pilot experiment. Once this number is established, the experimental scheme can be traced and must be respected scrupulously.

## SYNTHESIS AND RECOMMENDATIONS

(Chairman: C. Piccinetti; Rapporteur: H. Farrugio )

30. Corrado Piccinetti opened the session by reminding that the Mediterranean fisheries consist of a set of areas with different histories and traditions. Moreover, although the trawls are not the most numerous devices, they remain however the least selective. There are many types of Mediterranean trawls; these are different from one area to the other (inshore fishery is different from deep-sea fishery for instance); all these differences must be taken into consideration for a good management of the fisheries.

### Synthesis of the presentations

31. Mario Ferretti reported on the work presented during the 1st session, listing the various topics investigated and underlining the significant differences between the results. He stressed the need to be exact and precise when giving some technical characteristics such as speed, the representation of the trawls and their rigging, the characteristics of the vessel, etc. Lastly, he insisted on the necessity to use as much as possible the type of trawls used by the fishing industry, with the same parameters in order to be as close as possible to the professional fishing conditions.

32. During the discussion, Mario Ferretti reminded that of the need to respect the standards of representation of the trawls and the necessity to be precise in terms of hanging ratio of the square meshes and grid assembly (Claudio Viva, Antonello Sala).

33. Furthermore, Mario Ferretti reminded that the meshes must be measured at the opening of the wet mesh using gauge ICES, currently the most used by the scientists at least until OMEGA system is adopted.

34. Corrado Piccinetti pointed out that one of the first conclusions that arises from the works presented during these sessions is that square mesh is more selective than traditional mesh, whatever the species or the depth; yet, its use may involve economic losses for some fisheries, which must be taken into account.

35. Moreover, Jordi Lleonart asserted that it does not seem necessary to go on studying the diamond mesh selectivity but rather to investigate the way to use square meshes. Enric Massutí comes in support of this assertion by recalling that all communications presented to the Working Group have shown that the “experimental” square mesh have proven to be more selective than the “traditional” diamond mesh, by increasing the L50 of target species and by reducing discards. Moreover, it has been demonstrated that there are no differences in the species composition of catches and commercial yields of main species exploited with these two mesh shape in the deep water crustaceans trawl fishery developed off Mallorca (Balearic Islands). For these reasons, he considered that the introduction of 40 mm square-shaped mesh in the cod-end could be an optimal and realistic management measure for this fishery. Although this change would produce a small but significant increase in the escapement ratio and the economic loss at short term, the yields of main species, in terms of biomass, and the economic efficiency would maintain. In addition, Enric Massutí and Jorge Baro underlined that the application of this square mesh would improve the exploitation pattern of the main species and could reduce the impact of this fishing exploitation on the ecosystems and on the benthic communities.

36. As regards to selectivity applied to fisheries, it was admitted that selectivity alone cannot solve all the problems of stock management but it must be combined with other measures such as seasonal closings of reproduction areas, seasonal protection of zones, the reduction of effort, the control of production, etc. With this goal in mind, Corrado Piccinetti, reminds that the GFCM is currently preparing a definition of operational units of which the selective characteristics of the fishing gears which operate there must be defined for each type of vessel.

37. Francisco Sarda as Chairman of the second session reminded that the selectivity depends on the behaviour of the species, in particular on the way the fish escape, by the top, by the bottom or by the middle of a panel of meshes. He stressed the importance of studying the morphology and behaviour according to the various types of meshes and of the utility of video equipment to achieve this purpose.

38. The problem of survival after escapement was then dealt with, showing that it changes according to the species, the animals with a carapace being by principle more resistant. Lastly, although few quantified elements are available either on square mesh (Francisco Sarda) or on grids (Serge Mortreux) the animals that survive are in better state than with traditional meshes.

39. The discussion that ensued gave rise to a number of comments on the compared interest of grids and square mesh. Among the queries, Fabio Fiorentino wondered what effect changing the shape of the mesh has on the selection range; this point remained to be solved.

40. Finally, Rene Holst started drawing up the report of the session he conducted, by reminding the general outlines of his presentation; he insisted on the interest of associating statisticians at the moment the projects are conceived, both to define an experimental plan and to answer the problem of the standardization of the results.

## **EXAMINATION OF PROPOSALS AND RECOMMENDATIONS**

### **Network of technologists**

41. The need for the support of technologists in the assessment of stocks and for the sub-committee on environment (protection of certain species and ecosystems) prompts to create a network of Mediterranean technologists. Each participant is thus asked to provide a list of technologists of their country likely to join this group of experts.

42. In addition, although northern and southern Europe fisheries are very different, the contribution of non Mediterranean technologists to Mediterranean fisheries would be appreciated, so connections with other groups as those of ICES should be developed.

43. François Gerlotto, president of ICES Fish Captures Committee (FCC), agreed on this point, and confirmed the interest of working with ICES Fishing Technique and Fishing Behaviour (FTFB) on these very points. He suggested that this committee (backed by the FAO and ICES organizations) be opened to Mediterranean scientists, and that the objectives and results of the working group hosted in Sète be presented at the next meeting of this working group in Rome (18 – 23 April, 2005).

44. Lastly, Jordi Leonart suggested that the GFCM be informed of the perpetuation of this working group.

### **Selectivity data base**

45. As suggested by Rene Holst and a number of attendees, it seemed essential to draw up a complete list of all the bibliographical information on selectivity studies, including all the technical data and parameters of selectivity available.

46. The attendees were requested to send all the data and information they possess to Jacques Sacchi who, with Serge Mortreux and Mario Ferretti, will draw up a synthesis.

### **Practical guide of selectivity study**

47. Throughout the debates, it appeared necessary to establish with more precision the way selectivity studies must be conducted so that the results are more easily comparable, and are above all reliable through the respect of a protocol approved by the scientific community and the fisheries industry.

48. It is not so much a question of a new handbook on selectivity, this having already been published by the CIEM fully covering the requirements on the matter; rather it is a question of drawing up guide-lines, detailing in a practical way the main steps towards the achievement of a study dedicated to the selectivity of Mediterranean trawls.

49. All the attendees having agreed on this point, Jacques Sacchi was put in charge of the preparation of a project on this topic, which will be circulated so that each member of the working group may comment on it.

### **Dissemination of the results to the fisheries industry**

50. An increase of the minimal cod-end mesh size can reduce the capture of small individuals, but it remains an unpopular measure to the fishermen. The technical development of selective devices such as separating grids, square mesh cod-ends or escape panels offer more acceptable possibilities to improve selectivity. However, the fisheries industry must be involved mainly in the improvement of the feasibility and effectiveness of these devices so that the fishermen adopt them more easily. The attendees suggested to associate the fisheries industry and the net manufacturers to the works of this group. This proposal could be presented at the next meeting of the MEDISAMAC association of Mediterranean fishermen.

### **CLOSE OF MEETING**

51. The various points of the agenda having been dealt with, the members and organizers of the working group having been thanked for the quality of their participation, the meeting was closed.



## OUVERTURE DE L'ATELIER

1. L'Atelier de la CGPM sur la standardisation des méthodes d'étude de la sélectivité appliquée au chalutage en Méditerranée a été organisé par l'Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer (IFREMER) avec la participation des projets régionaux de la FAO: COPEMED (Réseaux de coopération pour une meilleure coordination à l'aménagement des pêches dans la Méditerranée occidentale et centrale) et ADRIAMED (Coopération scientifique à l'appui de la pêche responsable dans l'Adriatique).
2. Cet atelier a réuni, au centre de recherches Pôle Mer et Lagune de l'Ifremer à Sète, trente chercheurs de huit pays membres de la CGPM, du Danemark, de Finlande, d'Argentine et de Colombie, des technologistes des pêches ou chargés de programme de recherches sur la sélectivité des engins de pêche.
3. Après avoir souhaité la bienvenue aux participants et présenté les excuses de Franco Biagi, Juan-Pablo Pertierra, représentant la Commission Européenne, et de Rafaël Robles et Fabio Massa, directeurs respectifs de COPEMED et ADRIAMED, pour leur absence, Jacques Sacchi, a ouvert au nom de l'Ifremer la réunion en présence de Corrado Piccinetti, président du comité scientifique consultatif de la CGPM et de Jordi Lleonart, représentant la FAO.
4. L'agenda de la réunion a été ensuite présenté; il a été rappelé que les principaux objectifs de ce groupe de travail sur la sélectivité du chalut étaient avant tout de consolider les connaissances acquises sur la méthodologie et les protocoles expérimentaux et de déterminer ce qui est nécessaire d'adapter à la spécificité des pêcheries chalutières méditerranéennes.
5. Ce groupe de travail a donc débuté par l'examen de différents cas d'études menées en Méditerranée et l'exposé des règles fondamentales de l'analyse statistique en sélectivité pour aboutir lors de la troisième journée à des propositions d'actions prioritaires à mener pour une meilleure harmonisation des méthodes de travail et faciliter l'échange des données.

## REVUE D'ÉTUDES RÉCENTES DE SÉLECTIVITÉ

(Animateur: M. Ferretti; Rapporteur: J. Sacchi)

6. Dix communications orales ont été présentées sur différents sujets, allant de l'étude des pêches côtières multi-spécifiques à celles des pêcheries de crustacés profonds. Il était demandé aux orateurs de focaliser leur propos sur le choix des méthodes employées, l'exposé des difficultés rencontrées et des contraintes d'application des mesures de sélectivité aux flottilles de pêche concernées. Les résumés des documents qui font état principalement de ces questions sont joints en annexe.

### Discussions

7. Les différents exposés ont conduit à un échange libre de questions au sein de l'assistance, sur des points aussi variés que le choix des dispositifs sélectifs, leur conception, leur mise en œuvre et les paramètres pris en compte. Il apparaît nettement que le choix des dispositifs étudiés est nettement dicté, dans la plupart des cas, dans le souci de coller au mieux aux conditions professionnelles de pêche et aux hypothèses que l'on se fait du comportement des espèces que l'on souhaite voir s'échapper (*Figures 1 et 2*).



Figure 1: Maille carrée de la poche (Piccinetti et al.; communication No. 2).

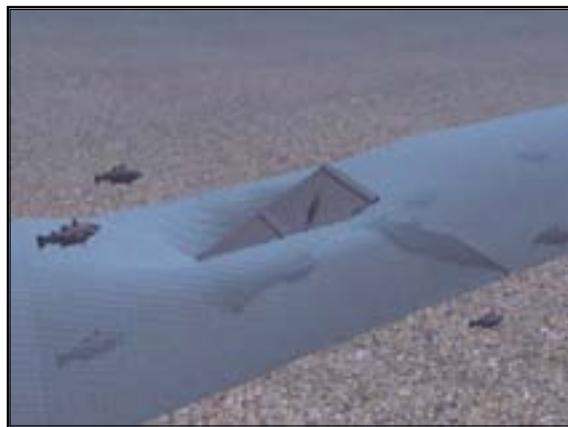


Figure 2: Grille de sélectivité (Izzo; communication No. 9).

8. Si le montage au carré des mailles des culs de chalut a pour objet essentiel de maintenir la maille ouverte, les panneaux en mailles carrées (Figure 3), les nappes séparatrices et les grilles cherchent à s'appuyer sur des différences de comportement; les stratégies d'études ne sont en conséquence pas les mêmes.

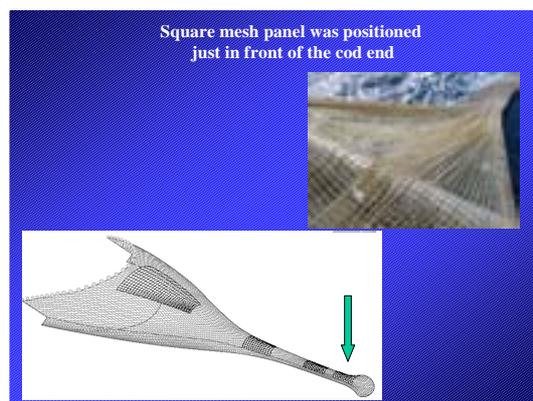
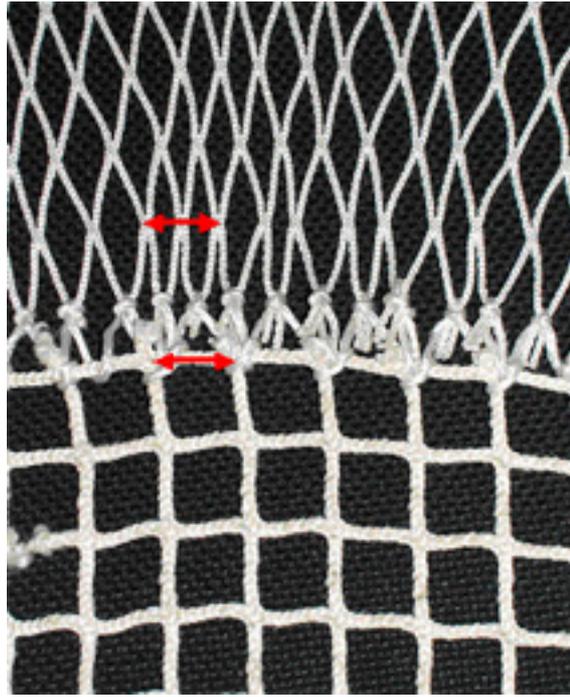


Figure 3: Expérimentation sur la nappe à maille carrée (Belcari et Viva; communication No. 5).

9. La conception des dispositifs doit faire l'objet du plus grand soin, notamment dans le choix des matériaux, des fils et surtout du rapport d'armement des nappes (Figure 4) à mailles carrées sur les poches à mailles losanges.



*Figure 4:* Plus de soin est exigé pour établir les meilleurs taux de joint entre nappes de mailles carrées et ceux de mailles en losange. Ici le taux horizontal de calage est de 2 losange pour 1 maille carrée (Piccinetti *et al.*; communication No. 2).

10. Il a été rappelé que si les grilles pouvaient offrir des avantages certains en termes de sélectivité pour des pêcheries bien spécifiques, leur conception, leur mise en place présentent encore quelques inconvénients qu'il conviendrait d'analyser et de solutionner; parmi ceux ci, ont été cités les problèmes de leur encombrement à bord des petits navires, de leur stabilité au cours du chalutage, d'obstructions par des débris, qui sont autant d'éléments à prendre en compte dans les conditions expérimentales (*Figure 5*).



*Figure 5:* L'utilisation des grilles sélectives sur les chalutiers méditerranéens a besoin en particulier de la possibilité de les stocker dans le filet du tambour (Sardà *et al.*; communication No. 8).

11. Plus leur conception est sophistiquée, plus grande est la tentation de vouloir prendre en compte tous les éléments, mais plus élevé est le risque de s'éloigner des conditions usuelles du fonctionnement des chaluts. Dans le cas notamment de l'utilisation de double poche, il est fortement souligné la nécessité de s'affranchir de tout risque fortuit de masquage du dispositif sélectif par cette poche.

12. L'utilisation d'armatures (cerceaux, cordage mixtes) ou "cerfs-volants" sur des doubles poches a été fortement recommandée ainsi que le contrôle du bon fonctionnement de l'ensemble du dispositif à l'aide de moyens vidéo sous-marins (*Figure 6*).



*Figure 6* : Utilisation de cerceaux de renforcement pour la méthode de la double poche (Sala *et al.*; communication No. 11).

13. Des discussions il ressort qu'aucune méthode expérimentale ne peut être privilégiée, méthodes des traits alternés ou de la double poche devant être choisies en fonction des conditions expérimentales, celles-ci devant être les plus proches des conditions de pêche professionnelles. Par contre, l'unanimité des intervenants a été recueillie sur la nécessité de prendre en compte en cours d'opération le maximum de variables susceptibles d'influer sur l'efficacité de capture (géométrie du chalut, vitesse de chalutage, etc.) et plus particulièrement sur la nécessité du respect des normes ISO de représentation des paramètres physiques (chaluts, puissance, etc.).

## COMPORTEMENT ET SURVIE APRÈS ÉCHAPPEMENT

(Animateur: F. Sardà ; Rapporteur: P. Larnaud).

Deux exposés ont été utilisés comme introduction à ce thème.

14. Un modèle prédictif a été présenté par Antonello Sala sur la compréhension des processus mécaniques et biologiques qui contrôlent la sélectivité des culs de chalut en prenant notamment en compte la morphologie et le comportement des poissons qui s'échappent (*Figure 7*).

15. Sur ce dernier point Petri Suuronen a posé pendant son intervention le problème de la survie après échappement et a décrit quelques méthodes pour l'évaluer.

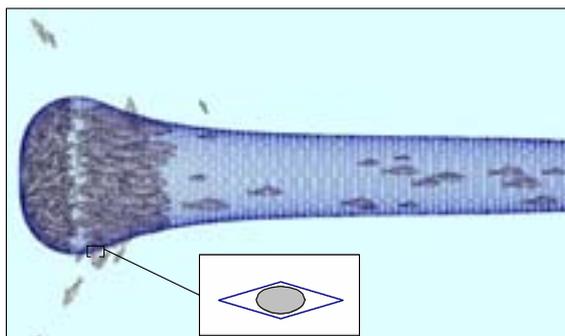


Figure 7: Simulation de l'influence du poids et du type de captures sur la sélectivité du cul de chalut (Sala *et al.*; communication No. 11).

### Discussions

16. Ces deux exposés ont mis en évidence l'intérêt de l'étude du rôle du comportement des individus pêchés, le premier pour la compréhension de l'échappement par la modélisation de toutes variables physiques environnantes, et le second avec pour objectif l'évaluation des effets de ces variables sur la survie après échappement.

17. Après quelques interventions sur la variabilité des réactions comportementales en fonction des espèces et des conditions de milieu, l'assistance a proposé de retenir comme priorité pour le futur la conduite de recherches dans ce domaine.

### **FIABILITÉ STATISTIQUE ET CONTRAINTES EXPÉRIMENTALES**

18. Si la plupart des différents aspects de sélectivité des chaluts sont déjà largement traités dans le manuel CIEM, il était apparu ici opportun d'en affirmer les principes fondamentaux en s'attachant à examiner ce qui était indispensable et possible d'adapter aux conditions spécifiques des différentes pêcheries méditerranéennes.

19. Il a donc été demandé à René Holst, expert consultant et statisticien, d'animer cette session autour de la présentation générale des différentes méthodes statistiques employées pour l'étude de la sélectivité des chaluts et des possibilités d'adaptation au contexte méditerranéen.

20. L'enjeu était notamment de décrire des méthodes statistiques rigoureuses et fiables, prenant en compte les caractéristiques spécifiques des pêcheries méditerranéennes, pouvant être adoptées comme standards afin de permettre l'échange et la comparaison des résultats .

21. Après un préambule sur les quelques principes sur lesquels sont fondées les études de sélectivité, l'exposé a décrit les différentes méthodes expérimentales que l'on peut appliquer selon les différents cas considérés. Les techniques les plus courantes pour estimer la sélectivité d'un simple trait sont celle de la double poche et celles des engins doubles et des traits alternés (*Figure 8*). Elles sont toutes caractérisées par la collecte des poissons en deux compartiments dont l'un est supposé être non sélectif. Elles sont applicables aussi bien à la mesure de la sélectivité d'un dispositif sélectif simple, comme la maille, qu'à celle de la combinaison de plusieurs dispositifs sélectifs ou de compartiments multiples. Le modèle statistique SELECT apparaît être un modèle rigoureux, suffisamment versatile et général pour être appliqué à l'analyse d'un simple trait de tous les types d'engins.

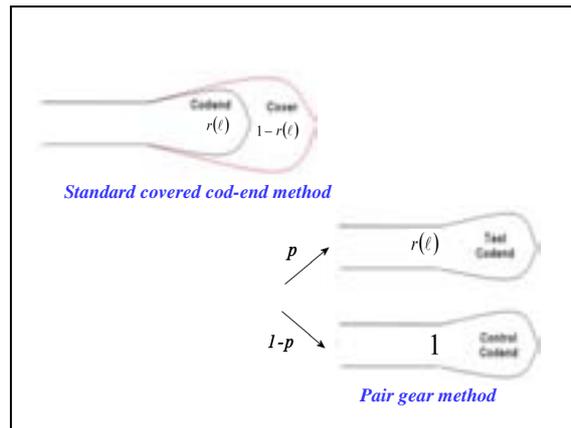


Figure 8: Principales méthodes d'analyse de la sélectivité (from Holst; communication No. 13).

22. L'analyse de traits multiples, qui est inhérent à tout processus expérimental comme le rappelle l'intervenant, impose la prise en compte de la variabilité entre les traits; le modèle de Fryer (1991) répond dans ce sens très bien à cette exigence, car il peut également tenir compte des effets fixes ou aléatoires. Si d'autres logiciels d'analyse statistique existent par ailleurs et si d'autres méthodologies restent bien entendu à explorer, l'approche méthodologique d'une étude de sélectivité repose sur le respect d'un certain nombre d'étapes fondamentales.

23. Il a été notamment recommandé la prise en compte de toutes les questions posées et le respect d'un plan d'expérimentation et d'analyse établi dès le début du projet, avec un soin particulier à apporter dans la conception et la construction des engins expérimentaux. Il a été également abordé le problème du sous-échantillonnage et, sur un plan général, de la nécessité de constituer des bases de données sur la sélectivité accessibles à tous.

### Discussions

24. L'intervention de Rene Holst, a provoqué différentes remarques et interrogations exprimant les difficultés de mise en pratique des méthodes décrites et plus particulièrement de l'interprétation des résultats.

25. Les deux principales questions posées par l'assistance ont concerné les problèmes entraînés par la faiblesse des captures et la petitesse des maillages traditionnellement utilisées dans les poches des chaluts méditerranéens.

26. Le premier point supposait la nécessité de procéder à l'analyse d'un cumul des échantillons sous-représentés, ce qui peut représenter des risques certains de biais dans les résultats.

27. Le second point a traduit la difficulté de la construction de double poche ou de poche de référence, dite non sélective, avec des maillages plus petits que les maillages à étudier, sans risque de diminuer à l'excès la circulation à l'intérieur de cette poche et sa filtration.

28. Les mêmes problèmes de modification de circulation des flux à l'intérieur des poches étudiées, peuvent se poser avec l'utilisation des techniques employant des chaluts jumeaux ou des chaluts pantalons et dont les circonférences des poches seront intrinsèquement plus petites que celle de chaluts simples de même puissance.

29. Les réponses à ces questions sont que les méthodes statistiques décrites permettent d'analyser dans l'ensemble la plupart des problèmes de faibles effectifs ainsi que de cumul de données. Rene Holst rappelle que la planification reste la clé de voûte de l'expérimentation ; étant entendu qu'il faut choisir ce qu'il est le plus pratiquement possible de réaliser tout en collant au plus près aux conditions

de pêche professionnelle. Il faut pouvoir définir le degré de précision que l'on souhaite obtenir et la probabilité de l'atteindre; le nombre de traits nécessaires peuvent être éventuellement déterminés à partir d'une expérience pilote. Une fois ce nombre établi, le plan d'expérimentation peut être tracé et doit être respecté scrupuleusement.

## **SYNTHÈSE ET RECOMMANDATIONS**

30. Corrado Piccinetti a ouvert la session en rappelant que les pêcheries méditerranéennes sont composées d'un ensemble de secteurs aux histoires et traditions différentes. Si d'autre part, les chaluts ne sont pas les engins les plus nombreux ils sont cependant les moins sélectifs. Les modèles de chaluts méditerranéens sont nombreux et différent d'une zone à l'autre (des différences existent entre pêche côtière et pêche profonde, par exemple), aussi convient-il de tenir compte de toutes ces différences pour une bonne gestion des pêcheries.

### Synthèse des présentations

31. Mario Ferretti a fait ensuite le compte-rendu des travaux présentés au cours de la première session, rappelant les différents thèmes traités et soulignant le constat des différences importantes entre les résultats. Il a recommandé les plus grandes rigueur et précision dans l'expression de certaines caractéristiques techniques, comme la vitesse, la représentation des chaluts et de leur gréement, les caractéristiques du navire, etc. Enfin, il a insisté sur la nécessité d'employer autant que possible les types de chaluts utilisés par les professionnels, avec les mêmes paramètres, afin d'être le plus proches des conditions d'exploitation professionnelle.

32. Au cours de la discussion, il a été rappelé la nécessité du respect des normes de représentation des chaluts et des précisions nécessaires à apporter sur le rapport d'armement des mailles carrées et le montage des grilles (Claudio Viva, Antonello Sala).

33. Mario Ferretti a rappelé par ailleurs que les maillages doivent être mesurés par l'ouverture de la maille mouillée à l'aide de la jauge ICES, actuellement la plus utilisée par les scientifiques au moins jusqu'à l'adoption du système OMEGA.

34. Corrado Piccinetti a fait remarquer que l'une des premières conclusions de ces journées est que la maille carrée est plus sélective que la maille traditionnelle, quelle que soit l'espèce ou la profondeur; mais que son application peut entraîner des pertes économiques pour quelques pêcheries, facteur dont il faut tenir compte.

35. Jordi Lleonart a fait par ailleurs valoir qu'il n'apparaît plus nécessaire de poursuivre l'étude de la sélectivité des mailles losanges, mais qu'il conviendrait d'examiner plutôt comment utiliser les mailles carrées. Enric Massutí vient à l'appui de cette affirmation en rappelant que toutes les communications présentées au groupe de travail ont prouvé que la maille carrée "expérimentale" était plus sélective que la maille "traditionnelle" en losange, en augmentant le  $L_{50}$  des espèces de cible et en réduisant des écarts. Par ailleurs, il a été démontré qu'il n'y a aucune différence significative dans la composition spécifique des captures et les rendements commerciaux des principales espèces exploitées avec ces deux formes de mailles pour les pêcheries chalutières de crustacés profonds de l'eau qui s'exercent autour de Majorque (îles Baléares). Pour ces raisons, il a considéré que l'introduction de la maille carrée-de 40 mm dans les culs de chalut pourrait être une mesure optimale et réaliste de gestion pour cette pêche. Bien que ce changement puisse produire un petit mais significatif accroissement du taux d'échappement et une perte économique à court terme, les rendements d'espèces principales, en termes de biomasse, et l'efficacité économique pourraient être maintenus. En outre, Enric Massutí et Jorge Baro soulignent que l'application de cette maille carrée améliorerait le modèle d'exploitation des espèces principales et pourrait réduire l'impact de cette exploitation de pêche sur les écosystèmes et sur les communautés benthiques.

36. S'agissant de son application aux pêcheries, il a été concédé que la sélectivité ne saurait résoudre seule tous les problèmes de gestion des ressources mais qu'il faut la combiner avec d'autres

mesures comme par exemple des fermetures saisonnières de zones de reproduction, la protection saisonnière de zones, la réduction d'effort, le contrôle de la production, etc. Toujours dans cet esprit, Corrado Piccinetti, rappelle que la CGPM prépare une définition d'unités opérationnelles dont il conviendrait de définir, par type de navire, les caractéristiques sélectives des engins de pêche qui y opèrent.

37. Francisco Sarda en tant qu'animateur de la deuxième session a rappelé que la sélectivité dépend du comportement des espèces, notamment de la façon dont s'échappent les poissons, par le haut, par le bas ou le milieu d'un panneau de mailles. Il a souligné l'importance de l'étude de la morphologie et du comportement en fonction des différents types de mailles et de l'utilité à cet effet de la vidéo.

38. La question de la survie après échappement a été ensuite abordée montrant qu'elle peut être différente selon les espèces, les animaux à carapace étant par principe plus résistants. Enfin, bien que peu d'éléments chiffrés soient disponibles, que cela soit avec les mailles carrées (Francisco Sarda) ou avec les grilles (Serge Mortreux) les survivants sont en meilleur état qu'avec les mailles traditionnelles.

39. De la discussion qui s'ensuit découlent un certain nombre de commentaires sur l'intérêt comparé des grilles et des mailles carrées. Parmi les interrogations des participants, Fabio Fiorentino a posé la question de l'effet du changement de forme de maillage sur l'intervalle de sélection; cette question reste à résoudre.

40. Rene Holst a procédé enfin au compte-rendu de la session qu'il a animé en reprenant les grandes lignes de sa présentation, soulignant l'intérêt majeur d'associer les statisticiens dès la conception des projets à la fois pour définir un plan expérimental et répondre au problème de la standardisation des résultats.

## **EXAMEN DE PROPOSITIONS ET RECOMMANDATIONS**

### **Réseau de technologistes**

41. La nécessité du support de technologistes pour l'évaluation des stocks, et pour le sous comité de l'environnement (protection de certaines espèces et des écosystèmes) plaide en la faveur de la création d'un réseau de technologistes méditerranéens. Il a été donc demandé dans ce sens que chaque participant communique une liste de technologistes de leur pays susceptibles de pouvoir participer aux travaux de ce groupe d'experts.

42. Par ailleurs, bien que les pêcheries du nord et du sud de l'Europe soient très différentes, la contribution des technologistes non méditerranéens aux travaux intéressant les pêcheries méditerranéennes peut être très appréciable et des liens avec d'autres groupes comme ceux du CIEM doivent être créés.

43. François Gerlotto, président du *Fish Capture Committee* (FCC) du CIEM, a répondu positivement dans ce sens en confirmant la convergence d'intérêt avec le groupe de travail *Fishing Technique et Fishing Behaviour* (FTFB) du CIEM pour les mêmes problématiques. Il a proposé d'ouvrir la participation des scientifiques méditerranéens à ce comité soutenu à la fois par la FAO et le CIEM et a suggéré que les objectifs et résultats du groupe de travail de Sète soient présentés à la prochaine réunion de ce groupe de travail à Rome du 18 au 23 avril 2005.

44. Enfin, Jordi Lleonart a souhaité que soit exprimée d'une façon explicite auprès de la CGPM, la pérennisation de ce groupe de travail.

### **Base de données de sélectivité**

45. Sur la suggestion de René Holst et d'un certain nombre de participants, il a été apparu indispensable d'établir une liste complète de toutes les informations bibliographiques sur les études de sélectivité, en y incluant toutes les données techniques et paramètres de sélectivité disponibles.

46. Il a été demandé aux participants de faire parvenir les données et informations en leur possession à Jacques Sacchi qui en fera la synthèse avec Serge Mortreux et Mario Ferretti, en y associant leurs commentaires.

### **Guide pratique d'étude de la sélectivité**

47. Tout au long des débats, il a apparu nécessaire d'établir d'une façon plus rigoureuse les procédés de la conduite d'une étude de sélectivité, dans le but d'en rendre les résultats plus aisément comparables et surtout d'en garantir la fiabilité par le respect d'un protocole agréé par la communauté scientifique et par l'industrie de la pêche.

48. Il ne s'agit pas d'une proposition pour l'élaboration d'un nouveau manuel de sélectivité, celui réalisé par le CIEM couvrant amplement les besoins en la matière, mais plutôt de l'établissement de lignes guides, indiquant de façon pratique les étapes essentielles à la réalisation d'une étude de sélectivité des chaluts en Méditerranée.

49. Cette proposition ayant requis l'assentiment des participants, Jacques Sacchi a été chargé de préparer un projet dans ce sens et de le faire circuler auprès des différents membres du groupe pour que chacun puisse le commenter.

### **Transfert à la profession**

50. L'accroissement du maillage minimal des culs de chalut peut réduire la capture de petits poissons, mais reste impopulaire auprès des pêcheurs. Le développement technique de dispositifs sélectifs comme les grilles séparatrices, les culs en mailles carrées ou les panneaux d'échappement offrent des possibilités plus acceptables d'amélioration de la sélectivité. L'industrie de la pêche doit être cependant impliquée notamment dans l'amélioration de la praticabilité et l'efficacité de ces dispositifs pour en favoriser l'adoption par les professionnels. Les participants ont évoqué dans ce sens la possibilité d'associer les professionnels et les fabricants de filet etc. aux travaux de ce groupe. Cette proposition pourrait être notamment présentée lors d'une prochaine réunion de l'association MEDISAMAC des pêcheurs méditerranéens.

### **CLÔTURE DE LA RÉUNION**

51. Les différents points de l'agenda ayant été traités, après avoir remercié les membres du groupe de travail pour la qualité de leur participation ainsi que les organisateurs, la clôture de la réunion a été décidée.



**APPENDIX/ANNEXE A****Agenda of the Workshop/Ordre du jour de l'Atelier**

1. Opening of the Workshop/Ouverture de la réunion
2. Session 1: Review of cases studies/Revue d'études de cas
3. Session 2: Behaviour and survival after escapement/Comportement et survie après échappement
4. Session 3: Statistical reliability and experimental constraints/ Fiabilité statistique et contraintes expérimentales
5. Session 4: Synthesis and recommendations/Synthèse et recommandations
6. Close of meeting/Clôture de la réunion

## APPENDIX/ANNEXE B

## List of participants/Liste des participants

ABID Nouredine

INRH

Résidence Line n°58, avenue Mohamed V,  
Place Roudani –B.P. 5268 - Tanger  
Maroc

Tel.: +212 039325139

E-mail: [nouredine\\_abid@yahoo.com](mailto:nouredine_abid@yahoo.com).

BAHAMON Nixon

CSIC

Instituto de Ciencias del Mar, Passeig Maritim  
de la Barceloneta 27 - Barcelona  
Espanña

Tel.:+34 912309500

E-mail: [bahamon@icm.csic.es](mailto:bahamon@icm.csic.es)

BARO Jorge

IEO

Instituto Español de Oceanografía  
Centro Oceanografico de Malaga  
Puerto pesquero S/N, 29640 – Fuengirola  
Espanña

Tel.:+34 952476355

E-mail: [jorgebaro@ma.ieo.es](mailto:jorgebaro@ma.ieo.es)

BDIOUI Marouene

INSTM

Port de Pêche de la Goulette – 2060 La  
Goulette – Tunis - Tunisie

Tel.: +216 71735848

E-mail: [bdoui\\_marouene@yahoo.fr](mailto:bdoui_marouene@yahoo.fr)

BELCARI Paola

UNIFI

Dipartimento Scienze uomo e ambiente  
University of Pisa  
Via Volta 6, 56100 - Pisa  
Italia

Tel.: +39 050 2219022

E-mail: [belcari@discat.unipi.it](mailto:belcari@discat.unipi.it)

CHEILARI Anna

NCMR

Hellenic Center for Marine Research –  
Hellinikon, 16610 – Athènes –  
Grèce

Tel.:+30 210 9822557

E-mail: [annachil@ncmr.gr](mailto:annachil@ncmr.gr).

COBANI Mimoza

Fishery Directorate, Ministry of Agriculture  
and Food – Tirana  
Albanie

Tel.:+355 4228621

E-mail: [inspeshkimit@dfishery.gov.al](mailto:inspeshkimit@dfishery.gov.al)

FARRUGIO Henri

CS-CGPM

Ifremer

Avenue Jean Monnet  
B.P. 171 – 34200 - Sète  
France

Tel.:+33 (0)4 99 57 32 00

E-mail: [henri.farrugio@ifremer.fr](mailto:henri.farrugio@ifremer.fr)

FERRETTI Mario

CIRSPE

Centre italien de recherches et d'études sur la  
pêche

Via de' Gigli d'oro N. 21 – 00186 – Roma  
Italia

Tel.: +39 066869400

E-mail: [mferretti@cirspe.it](mailto:mferretti@cirspe.it)

FIORENTINO Fabio

IAMC-CNR

Section of Mazara del Vallo, via L. Vaccara,  
n°6 - 91026 Mazara Del Vallo  
Italia

Tel.:+39 923948966

E-mail: [fabio.fiorentino@irma.pa.cnr.it](mailto:fabio.fiorentino@irma.pa.cnr.it)

GERLOTTO François

IRD et CIEM/ICES

Avenue Jean Monnet  
B.P. 171 - 34200- Sète  
France

Tel.: +33 (0)4 99 57 32 00

E-mail: [francois.gerlotto@ird.fr](mailto:francois.gerlotto@ird.fr)

HOLST Rene

CONSTAT

The North Sea Center, PO Box 104  
Groenspaettevej 10, 9850 Hirtshalls  
Danemarck

Tel.: +45 98 92 19 79

E-mail: [rene@constat.dk](mailto:rene@constat.dk)

IZZO Alfonso  
INIDEP  
Victoria Ocampo 01,  
7600 Mar del Plata  
Argentina  
E-mail: [izzoalfonso@hotmail.com](mailto:izzoalfonso@hotmail.com)

LARNAUD Pascal  
Ifremer  
8 rue François Toullec – 56100 Lorient  
France  
Tel.: +33 (0)2 97 87 38 41  
E-mail: [pascal.larnaud@ifremer.fr](mailto:pascal.larnaud@ifremer.fr)

LLEONART Jordi  
FAO  
Viale delle Terme di Caracalla – Rome  
Italie  
Tel.: +39 0657056354  
E-mail: [jordi.leonart@fao.org](mailto:jordi.leonart@fao.org)

LUCCHETTI Alessandro  
CNR -ISMAR  
National Research Council – Institute of  
Marine Sciences – Fisheries section  
Largo fiera della pesca 2 – Ancona  
Italia  
Tel.: +39 071 2078839  
E-mail: [a.lucchetti@ismar.cnr.it](mailto:a.lucchetti@ismar.cnr.it)

MALLOL Sandra  
Universitat de Girona – Fac. Ciències –  
Zoologia – Campus Montilivi S/N – 17071 –  
Girona  
Espanya  
Tel.: +34 660314254  
E-mail: [sandramallol@yahoo.com](mailto:sandramallol@yahoo.com)

MASSUTTI Enric  
IEO  
Instituto Espanol de Oceanografia (IEO) de les  
Balears, moll de ponent S/N 07015 – Palma de  
Mallorca  
Espanya  
Tel.: +34 971401561  
E-mail: [enric.massuti@ba.ieo.es](mailto:enric.massuti@ba.ieo.es)

MORTREUX Serge  
Ifremer  
Avenue Jean Monnet  
B.P. 171 – 34200 – Sète  
France  
Tel.: +33 (0)4 99 57 32 00  
E-mail: [serge.mortreux@ifremer.fr](mailto:serge.mortreux@ifremer.fr)

PETRAKIS Georgio  
 NCMR  
 Hellenic Centre of Marine Research, via  
 Kosmas, Hellinikon, 16610 Athens  
 Greece  
 E-mail: [gpetr@ncmr.gr](mailto:gpetr@ncmr.gr)

PICCINETTI Corrado  
 Président CS-CGPM  
 Laboratorio di Biologia marina e pesca  
 Viale adriatico 1/N – 61032 – Fano  
 Italia  
 Tel.: +39 0721/802689  
 E-mail: [piccinni@mobilier.it](mailto:piccinni@mobilier.it)

ROSSO Brian  
 Malta CFS-MARSALOKK Centre for  
 Fisheries Sciences, Fort San lucjan, Qajjenza  
 Rd, M'Xlokk, (Marsalokk) BBG06 – Malta  
 Tel.: +356 99451563  
 E-mail: [brianrosso@yahoo.com](mailto:brianrosso@yahoo.com)

SACCHI Jacques  
 IFREMER  
 Avenue Jean Monnet  
 B.P. 171 – 34200 – Sète  
 France  
 Tel.: +33 (0)4 99 57 32 00  
 E-mail: [jacques.sacchi@ifremer.fr](mailto:jacques.sacchi@ifremer.fr)

SALA Antonello  
 CNR-ISMAR  
 National Research Council – Institute of  
 Marine Science – Fisheries section  
 Largo fiero della pesca, 2 – Ancona  
 Italia  
 Tel.: +39 071 2078828  
 E-mail: [a.sala@ismar.cnr.it](mailto:a.sala@ismar.cnr.it)

SARDA Francisco  
 CSIC  
 Instituto de Ciencias del Mar, Passeig Maritim  
 de la Barceloneta 37 – 08093 Barcelona  
 España  
 Tel.: +34 932309549  
 E-mail: [siscu@icm.csic.es](mailto:siscu@icm.csic.es)

SOLDO Alen  
 IOF-SPLIT  
 Institute of Oceanography and Fisheries  
 Set. I. Mestrovica 63, 21000 - Split  
 Croatia  
 Tel.: +385 (0) 21 358688  
 E-mail: [soldo@izor.hr](mailto:soldo@izor.hr)

SUURONEN Petri  
 CSIC  
 Instituto de Ciencias del Mar  
 Passeig Maritim de la Barceloneta 37-49  
 08003 Barcelona  
 España  
 Tel.: +34 93230 9568  
 E-mail: [petri.suuronen@icm.csic.es](mailto:petri.suuronen@icm.csic.es)

VIVA Claudio  
 UNIPI-PISE  
 Centro interuniversitario di biologia  
 Marina di Livorno – Viale Nazario Sauro 4  
 57128 – Livorno – Italia  
 Tel.: +39 050 2219095  
 E-mail: [viva@discat.unipi.it](mailto:viva@discat.unipi.it)

### Summaries of communications/Résumé des communications

#### 1. **Marouene Bdioui and Rhida M'Rhabet. "Etude de l'influence de l'ouverture des mailles et de la forme des mailles de la poche sur la sélectivité des chaluts à crevettes tunisiens"**

In Tunisia, shrimp trawls and traditional Mediterranean trawls are used for deep-sea fishing.. These fisheries generate a great variety of by-catch and mainly small fish of great commercial value (red mullets). The study presented here aimed at determining and improving the selectivity of the professional trawls. The tests achieved onboard the R/V Hannibal enabled to obtain by the covered cod-end method the selectivity curves and parameters of three grids (48, 52, 60 mm) for the principal species (hake, red porgy, red mullet, bug). For both the Mediterranean trawl and the shrimp trawl, the values of  $L_{50}$  obtained for these species with a 40 mm mesh size are below their size of the first sexual maturity. They are higher only with a larger mesh size (52 mm for the red mullet) or square meshes (48 mm for the mullet). The development of a shrimp selective trawl combining both a grid and a guidance panel provided better results than the Canadian selective device Nordmore, by allowing the discard of a high proportion of immature fish and an increase of the hourly yields.

*La pêche hauturière est effectuée en Tunisie au chalut crevettier comme au chalut méditerranéen traditionnel. Elle capture une grande variété d'espèces accessoires et notamment de petits poissons de grande valeur (rougets). L'étude présentée ici avait pour objectifs de déterminer et d'améliorer la sélectivité des chaluts professionnels. Les essais réalisés à partir du navire de recherche HANNIBAL ont permis d'obtenir par la méthode de la double poche (sans cerceaux) les courbes et paramètres de sélectivité de trois maillages (48, 52, 60 mm) pour les principales espèces (merlu, pageot, rouget de vase, bogue). Pour le chalut méditerranéen comme pour le chalut crevettier, les  $L_{50}$  obtenues pour ces espèces avec la maille de 40 mm sont inférieures à leurs tailles de première maturité sexuelle. Elles ne deviennent supérieures à celles-ci qu'avec une augmentation de maillage (à 52 mm pour le rouget de vase) ou l'utilisation de mailles carrées (de 48 mm pour le rouget). La mise au point d'un chalut sélectif à crevettes combinant grille et nappe de guidage a apporté des résultats plus satisfaisants que le dispositif sélectif canadien NORDMORE, permettant l'élimination d'une proportion élevée de poissons immatures et une augmentation des rendements horaires.*

#### 2. **Corrado Piccinetti, Nicola Ungaro, Antonello Sala, Mario Ferretti. "Approach and methodology used in fishing experiments with square mesh cod-end in Adriatic Sea"**

The present paper presents the approach and methodology employed to measure the selectivity and the effectiveness of the square meshes applied to the type of trawl most commonly used at Adriatic Sea. Seventeen fishing experiments were completed to this end by the vessels of research DALLAPORTA and ANDREA. The selectivity of square mesh and diamond mesh shape bottoms were achieved separately by the use of a double 20 mm mesh size cod-end, equipped with plastic hoops to avoid masking the bottom tested. The adopted hanging ratio of square meshes panel is 25%. To compare the effectiveness of the two systems, the hauls were completed alternatively with one then the other type of cod-end, the yields expressed as a whole and and by species being given in number and weight in  $\text{kg}/\text{km}^2$ . The trawl geometry and efforts exerted on the trawl gear were constantly measured during each haul, using Scanmar equipment and tension sensors. The selectivity parameters were then calculated for each haul using software CC2000 while the average selectivity curves were obtained by the method of Fryer (1991).

Compared with the observations obtained for diamond mesh bottoms of same dimensions, no significant difference was noted, neither between the vertical and horizontal openings, nor between the forces of resistance of the trawls. The specific composition is also identical but with weaker yields for the square mesh; for instance if one obtains a profit in weight of 64% for hake the total effectiveness is decreased by 20 %.

In conclusion, the use of a square mesh bottom trawl involves a selectivity higher than with diamond meshes. This higher selectivity however involves an economic loss due to the youngest fraction of stock, as it is the case for the red mullet.

*Ce document expose l'approche et la méthodologie employées pour mesurer la sélectivité et l'efficacité des mailles carrées appliquées au type de chalut le plus communément utilisé en mer Adriatique. Dix sept traits expérimentaux ont été réalisés dans ce but par les navires de recherche DALLAPORTA et ANDREA. Les sélectivités de culs en mailles carrées et en mailles losanges ont été obtenues séparément par l'utilisation d'une double poche en 20 mm, équipée de cerceaux plastique pour éviter le masquage du cul testé. L'armement adopté des mailles carrées sur les mailles losanges est de 25%. Pour comparer l'efficacité des deux systèmes, des traits ont été réalisés alternativement avec l'un ou l'autre type de poches, les rendements globaux et par espèce étant exprimés en nombre et poids en kg au km<sup>2</sup>. Des mesures de la géométrie du chalut et des efforts exercés sur le train de pêche ont été effectuées d'une façon constante au cours de chaque trait, à l'aide d'équipement SCANMAR et de capteurs de tension. Les paramètres de sélectivité ont été ensuite calculés pour chaque trait au moyen du logiciel CC2000 et les courbes moyennes de sélectivité par la méthode de Fryer (1991).*

*En comparaison avec les observations obtenues pour des culs en mailles losanges de mêmes dimensions, aucune différence significative n'a pu être observée, ni entre les ouvertures verticale et horizontale, ni entre les forces de résistance des chaluts. La composition spécifique est aussi identique mais avec des rendements plus faibles pour la maille carrée, telle que si on obtient un gain pondéral de 64% pour le merlu l'efficacité globale est diminuée de 20 %.*

*En conclusion, l'utilisation d'un cul de chalut en mailles montées au carré entraîne une sélectivité plus élevée qu'avec des mailles montées en losange. Cette sélectivité supérieure entraîne une perte économique due cependant à la fraction la plus jeune du stock, comme c'est le cas pour le rouget.*

### **3. Enric Massutti, Beatriz Guijarro, Jorge Baro, & Isabel Muñoz. "Selectivity of diamond and square mesh cod-ends in the deep water crustaceans trawl fisheries off Balearic Islands (Western Mediterranean)"**

The present contribution describes the effects of square mesh cod-end selectivity in deep trawl fisheries which exploit the Norway lobster (*Nephrops norvegicus*) and the red shrimp (*Aristeus antennatus*) in the west of the Mediterranean Sea. A total of 38 tests was carried out in autumn 2002 and in spring 2003, onboard a professional trawler working on the continental slope of the South of the Balearic Islands, between 251 and 737 m depth. A conventional trawl of type "huelvano" was used with alternatively a diamond mesh cod-end and a square mesh cod-end, both of a 40 mm nominal mesh size. A 20 mm cover cod-end was added for selectivity measurement purposes. All the grids were measured with gauge ICES calibrated at 4 kgf.

To take into account the effect of the various strategies of fishing, the standardised specific composition of the captures (kg/hour) was analysed by hierarchical classification. The rates of escapement and discards as well as the loss and economic effectiveness (value ratio of the capture retained compared to the total capture) were considered and analysed by variance analysis for each season, each depth and each shape of mesh. The saturation effect for both the mesh shapes was also tested from the comparison of the escapement rates for the capture selected. The selectivity by size was modelled by means of the generalised logistic curve. For all the species, the first capture sizes significantly increase when adopting square mesh to the detriment of diamond mesh. Furthermore, there is no difference in the composition of the captures of the two types of cod-ends nor of the commercial yields of the main species. In conclusion, if the fact of changing mesh shape involves small but significant increase in the rate of escapement (between 5 and 15%) and between 1.4 and 2.4 % of economic loss, then the outputs of the main species, in terms of biomass and economic effectiveness would be probably remain.

*Cette contribution décrit les effets de la sélectivité de poche en mailles carrées appliquée à la pêche chalutière profonde qui exploite à l'ouest de la Méditerranée la langoustine (*Nephrops norvegicus*) et la crevette rouge (*Aristeus antennatus*). Un total de trente huit essais ont été réalisés en automne 2002 et au printemps 2003, à l'aide d'un chalutier professionnel, sur les secteurs de pêche de la pente continentale du sud des Iles Baléares, entre 251 et 737 m de profondeur. Un chalut conventionnel de*

type « huelvano » a été utilisé avec alternativement deux poches de 40 mm de maillage nominal, l'une en mailles losanges, l'autre en mailles carrées. Une double poche de 20 mm a été ajoutée pour les mesures de sélectivité. Tous les maillages ont été mesurés à la jauge ICES tarée à 4 kg force. Pour prendre en compte l'effet des différentes stratégies de pêche, la composition spécifique standardisée des captures (kg/heure) a été analysée par classification hiérarchique. Les taux d'échappement et de rejets ainsi que la perte et l'efficacité économique (rapport de la valeur de la capture retenue par rapport à la capture totale) ont été estimés et analysés par analyse de variance pour chaque saison, chaque profondeur et chaque forme de maille. L'effet de saturation pour les 2 formes de mailles a été aussi testé à partir de la comparaison des taux d'échappement avec la capture retenue. La sélectivité par taille a été modélisée au moyen de la courbe logistique généralisée. Pour toutes les espèces, il y a un net accroissement de la longueur de première capture en passant de la maille en losange à la maille en carré. Il n'existe par ailleurs aucune différence dans la composition des captures des 2 types de poche et les rendements commerciaux des principales espèces. En conclusion, si le changement de forme de maille entraîne un petit mais significatif accroissement du taux d'échappement en kg/h (entre 5 et 15%) et entre 1.4 et 2.4 % de perte économique, les rendements des principales espèces, en termes de biomasse et d'efficacité économique seraient vraisemblablement maintenus.

**4. Jorge Baro, I. Muñoz, E. Massuti, B. Guijarro, M. Garcia, A. Fernandez. "Selectivity of diamond and square mesh cod-ends in the coastal trawl mixed fisheries off the Spanish Mediterranean"**

This study was undertaken on the coastal mixed trawl fisheries in three different areas, Málaga, Alicante and Majorca Island, between 50 and 500 m, in autumn and in spring, with the aim of studying the selectivity of square and diamond mesh cod-ends on the main coastal species. These experiments were conducted onboard trawlers representative of the Spanish Mediterranean fleet which exploits the fishing zones between 50 and 800 m; two types of trawls were tested, among the gears mostly used, the "cuadrado" with a larger opening, and the "tangonero" mostly used for deep sea fishing.

These experiments were based on the cover cod-end method. The duration of trawling is the same as that of the fishing vessels in each zone, i.e. between 90 and 240 mn, on the usual zones of fishing. Three strata depths were concerned: 50-100 m; 100-200 m; 200 m.

Since haul duration depends on several factors, including the layer sampled and of the relative abundance of the species, the data of capture were standardised in g/h so that the various yields could be compared. The differences between the total captures obtained with each type of mesh were analysed using ANOVA software for the main species. The yields obtained with each type of cod-end were compared by test T of Student. Moreover, the possible differences between the frequencies of distributions obtained with each cod-end were tested with the test of Kolmogorov-Smirnov. Finally the L50 of the principal species were obtained by adjustment with the logistic function.

A total of 315 hauls were thus examined; if there is no significant difference between the yields of both types of cod-ends, as regards most of the species, on the other hand in the square mesh configuration the L<sub>50</sub> of these species are higher than those obtained with diamond mesh, for an identical 40 mm mesh size, and they are in particular equal to or larger than the legal minimal size for *Mullus spp.*, *S. smaris* and *M. Poutassou*. Furthermore, the discards are lower than with a diamond mesh cod-end. Although further experimentation are necessary, investigating other periods of the year and zones and different strata along with survival estimates of the individuals that have escaped, these first results lead to think that the use of square mesh configuration can only improve the way many target species are exploited, in the short, middle or long term.

*Cette étude a été menée sur les pêcheries de chalutages côtiers mixtes dans trois différentes zones, Málaga, Alicante and l'île de Majorque, entre 50 et 500 m, en automne et au printemps dans le but d'étudier la sélectivité de poches en mailles carrées ou losanges sur les principales espèces côtières. Ces expériences ont été menées avec des chalutiers représentatifs de la flottille méditerranéenne espagnole qui exploite les zones de pêche entre 50 et 800 m; deux types de chalut ont été testés, correspondant aux engins les plus utilisés, le « cuadrado » à plus grande ouverture et le « tangonero » employé plutôt par grands fonds.*

*Ces expérimentations ont été basées sur la méthode de la double poche. La durée de chalutage est la même que celle des navires de pêche dans chaque zone, entre 90 et 240 mn et sur les zones usuelles de pêche. Trois strates de profondeur ont été considérées : 50-100 m; 100-200 m; >200 m.*

*Puisque la durée des traits dépend de plusieurs facteurs, dont la strate échantillonnée, et de l'abondance relative des espèces, les données de capture ont été standardisées en g/h pour comparer les différents rendements. Les différences entre les captures totales obtenues avec chaque type de maille ont été analysées par ANOVA pour les principales espèces. Les rendements obtenus pour chaque type de poches ont été comparés par test T de Student. De plus, les différences possibles entre les fréquences de distributions obtenues avec chaque poche ont été testées avec le test de Kolmogorov-Smirnov. Enfin la longueur  $L_{50}$  des principales espèces a été obtenue par ajustement à la fonction logistique.*

*Trois cent quinze traits ont été ainsi examinés; s'il n'y a pas de différence significative entre rendements des deux types de poches, pour la plupart des espèces, par contre, avec la maille carrée, les  $L_{50}$  de ces espèces sont supérieures à celles de la maille losange, pour le même maillage de 40 mm, et sont en particulier égales ou supérieures à la taille minimale légale pour *Mullus* spp., *S. smaris* et *M. poutassou*. Les rejets sont de surcroît plus faibles qu'avec une poche en mailles losanges. Bien que d'autres expérimentations soient nécessaires, en considérant d'autres époques et zones et différentes strates ainsi que des estimations de la survie des individus échappés, ces premiers résultats laissent penser que l'application de la maille carrée ne peut qu'améliorer à court, moyen ou long termes le schéma d'exploitation de beaucoup d'espèces cibles.*

##### **5. Paola Belcari & Claudio Viva. "Study on the effects of fitting square-mesh sections to the selectivity of demersal trawling in Northern Tyrrhenian Sea (western Mediterranean)"**

The square mesh panels used in the British and Irish Norway lobster fisheries definitely show capacities for releasing the small individuals, with negligible consequences on the value of the commercial landings. Experiments were thus achieved in the Northern Tyrrhenian Sea, from the port of San Stefano, on trawling targeting deep pink shrimp, *Parapenaeus longirostris* between 100 and 300 m. These fisheries also capture other species of high commercial value, mostly juveniles, especially of hake, blue whiting, which results in high rates of discards. The selective device, which was built by fisheries industrialists on the principles defined by Robertson (1993) consisted of a 3 m long x 6 m wide panel of 40 mm nominal size square meshes, placed ahead the cod-end at 6 m distance from the closing rope.

The tests were carried out on board a professional fishing vessel from spring 2003 to spring 2004 included. The method consisted in measuring over a whole season by the cover cod-end method the selectivity of a commercial trawl with a 40 mm nominal size diamond mesh cod-end with that of an experimental trawl fitted with a square mesh panel of the same mesh size. All the hauls were completed in the same way; the date, position, depth, speed, the warp length were noted as well as the weights by species for a capture, for each of the hauls. The 50% retention rate ( $L_{50}$ ), the selection factor (SF) and the selection interval (SR) were obtained by adjusting the data to a logistic curve.

The first results show that with the experimental trawl equipped with a square mesh panel, if the quantity of *P. longirostris* is around 10% less than that obtained with a commercial trawl, the  $L_{50}$  of the individuals captured with the square mesh is approximately 20% higher. Although the analyses of the other species are in progress, the results remain similar for most of them.

*Les panneaux en mailles carrées utilisés dans les pêcheries britanniques et irlandaises de langoustine ont montré des possibilités variables mais certaines de libérer des petits individus, avec des conséquences négligeables sur la valeur des débarquements commerciaux. Des expérimentations ont donc été conduites en mer nord Tyrrhénienne, à partir du port de SAN STEFANO, sur le chalutage ciblant la crevette rose profonde, *Parapenaeus longirostris*, entre 100 et 300 m. Cette pêcherie capture aussi d'autres espèces d'importance commerciale, avec une grande présence de juvéniles, spécialement de merlu, de merlan bleu, etc., déterminant des taux importants de rejets. Le dispositif sélectif, dont la construction a été confiée aux professionnels sur les principes définis par Robertson (1993), consistait en un panneau de mailles montées au carré de 3 m de long sur 6 m de large et 40 mm de maillage nominal, placé en tête du cul de chalut, à 6 m de la lignière de fermeture.*

*Les essais ont été réalisés à partir d'un navire de pêche professionnel du printemps 2003 au printemps 2004 inclus. La méthodologie consistait à mesurer sur l'ensemble d'une saison, par la méthode de la double poche, la sélectivité d'un chalut commercial de poche de mailles de 40 mm nominal montées en losange avec celle d'un chalut expérimental de même maillage mais muni d'un panneau en mailles carrées. Tous les traits ont été réalisés d'une façon identique; la date, la position, la profondeur, la vitesse, la longueur filée de funes étant notées ainsi que les poids par espèce des captures, pour chacun d'eux. La longueur de retenue à 50% ( $L_{50}$ ), le facteur de sélection (SF) et l'intervalle de sélection (SR) ont été obtenus par ajustement des données à une courbe logistique.*

*Les premiers résultats montrent qu'avec le chalut expérimental doté d'un panneau en mailles carrées, si la quantité de *P. longirostris* est inférieure d'environ 10% par rapport à celle obtenue avec un chalut commercial, la  $L_{50}$  des individus capturés avec la maille carrée est supérieure d'environ 20%. Bien que les analyses pour les autres espèces soient en cours, pour la majorité d'entre elles les résultats sont semblables..*

**6. Fabio Fiorentino, M. L. Bianchini, S. Ragonese, Brian Rosso, Alicia Mosteiro, Matthew Camilleri, P. Rinelli. “ Experiences of trawl selectivity of diamond mesh cod-endcod-ends in main target species of the Strait of Sicily and adjacent seas”**

This contribution is a review of the studies conducted on the selectivity of diamond mesh cod-ends of the trawls used in the Strait of Sicily and adjacent seas, in particular on *Aristeomorpha foliacea*, *Parapaenaeus longirostris*, *Merluccius merluccius* and *Mullus barbatus*; the method of the cover cod-end being the most used. An inventory of the principal parameters of these species was drawn up; the analysis of the literature shows the existence of a linear relation between mesh opening and  $L_{50}$  as well as SF; Fiorentino (1998) deduces an estimate of the relationship between it and the mesh size from different selectivity studies, particularly for hake.

*Cette contribution est une revue des études conduites sur la sélectivité des culs en mailles losanges des chaluts utilisés dans le détroit de Sicile et les mers adjacentes, notamment sur *Aristeomorpha foliacea*, *Parapaenaeus longirostris*, *Merluccius merluccius* et *Mullus barbatus*; elle dresse un inventaire des principaux paramètres de ces espèces; la méthode du cul couvert étant la principale utilisée; l'analyse de la littérature démontre l'existence d'une relation linéaire entre ouverture de maille et la  $L_{50}$  ainsi que du SF; Fiorentino (1998) en déduit une estimation des courbes de la sélectivité en fonction de la maille, notamment pour le merlu.*

**7. Alen Soldo. “Selectivity of bottom trawls used in Eastern Adriatic”**

The present study compares the selectivity of three types of cod-ends (mesh size 48 mm, 60 mm, and 60 mm equipped with a 60 mm square mesh panel), adapted to the principal trawls used in the East of the Adriatic, the "tartana" typical Mediterranean trawl and the double panel trawl, with larger opening. The experiments carried out onboard the R/V Bios required the use of (i) underwater video recording to observe the behaviour of the various selective devices; (ii) a system to control the geometry of the various trawls; (iii) a sonar to measure the spacing between the panels; (iv) dynamometers to record the tension of warps. Observations were thus carried out on the changes of horizontal and vertical openings, spacing between panels and the tensile strength (kN) of the trawls in relation to the trawling speed.

The selectivity parameters for *M. merluccius*, *N. norvegicus* and *M. barbatus* were achieved using a heaving bag fitted with hoops made of composite rope and by adjusting the data to a logistic function. The comparison between the various results was completed by variance analysis.

A comparison of the results of six various trawl structures for hake show significant differences. The main results show that the best conditions of selectivity were obtained with the double panel trawl, of 60 mm mesh size and fitted with a 60 mm square mesh panel.

*L'étude ici présentée compare les sélectivités de trois types de montage de poches (maillage de 48 mm, de 60 mm, et de 60 mm équipée d'un panneau en mailles carrées de 60 mm), adaptés aux principaux chaluts utilisés dans l'est de l'Adriatique, le “Tartana” chalut méditerranéen typique et le chalut dit à deux faces, à plus grande ouverture.*

*Les expérimentations effectuées avec le navire de recherche BIOS ont mis en œuvre des observations vidéo sous-marines sur le comportement des différents dispositifs ainsi qu'un système de contrôle de la géométrie des différents chaluts et l'utilisation d'un sonar pour mesurer l'écartement des panneaux, ainsi que celle de dynamomètres pour l'enregistrement des tractions de funes. Des observations ont donc été ainsi effectuées sur les changements d'ouvertures horizontale et verticale, d'écartement en panneaux et de la résistance à la traction (kN) des chaluts en relation avec la vitesse de chalutage.*

*Les paramètres de sélectivité pour *M. merluccius*, *N. norvegicus* et *M. barbatus* ont été obtenus à l'aide d'une double poche équipée de cerceaux en cordage mixte et par ajustement des données à une fonction logarithmique. La comparaison entre les différents résultats a été effectuée par analyse de variance.*

*La comparaison des résultats de six différentes constructions de chaluts pour le merlu montrent des différences importantes. Les principaux résultats montrent que les meilleures conditions de sélectivité ont été obtenues avec les traits de chalut double face, en maille 60 et pourvu d'un panneau en mailles carrées de 60 mm.*

#### **8. Francisco Sardà, Nixon Bahamón and Petri Suuronen. "First experiences with grids in the Spanish Mediterranean sea ; success and failures in multi-species trawl fishery"**

Two campaigns were completed in the Spanish Mediterranean to test selective grids on bottom trawls and to determine the most satisfactory bar spacing to allow the maximum escapement of the juveniles of *M. merluccius* and *M. barbatus* in the Mediterranean multi-specific fisheries. Thirty-eight hauls were achieved onboard a professional vessel, ten with square mesh cod-ends, sixteen with grids offering a 20 mm spacing between bars, and eight with grids offering a 15 mm bar spacing. A device was built which consists of a lengthening piece fitted with a grid leading to three cod-ends allowing the separation in three categories, i.e. the large individuals, the smaller ones, and the refuse.

A comparison of the captures achieved with the three types of devices on the fishing zones of the delta of Ebre showed significant differences in the selectivity parameters of the various commercial species captured and loss rates per escapement. Furthermore, it showed that regarding multispecific fisheries the choice of a selective single device did not turn out to be an optimal solution for all the species. A compromise must be found between the type of device, the  $L_{50}$  and the capture loss. In addition, when compared with the advantages of the square mesh cod-ends, the selective grids are more effective and allow a better survival after escapement, but they are more expensive and can be easily blocked. The talk concludes by underlining the interest which the development of these systems represents for the improvement of the selectivity of the trawl fisheries for hake and red mullet in the Mediterranean.

*Deux campagnes ont été menées en Méditerranée espagnole pour tester des grilles sélectives sur des chaluts de fond et déterminer l'espacement des barres le plus satisfaisant pour permettre le maximum d'échappement de juvéniles de *M. merluccius* et de *M. barbatus* dans les pêcheries multispécifiques méditerranéennes. Un total de trente huit traits ont été réalisés avec l'aide d'un navire professionnel, dont dix avec des poches en mailles carrées, seize avec des grilles de 20 mm d'espacement entre barreaux et huit avec des grilles de 15 mm d'espacement entre barreaux. Un dispositif constitué d'une rallonge équipée d'une grille débouchant sur trois culs de chaluts a notamment été construit, permettant la séparation de trois catégories, les grands individus des plus petits et des détritrus.*

*La comparaison des captures réalisées au moyen des trois types de dispositifs sur les zones de pêche du delta de l'Ebre montre des différences importantes dans les paramètres de sélectivité des différentes espèces commerciales capturées et les taux de perte par échappement. Elle démontre par ailleurs que dans les pêcheries multispécifiques le choix d'un dispositif unique sélectif ne semble pas être une solution optimale pour toutes les espèces. Un compromis doit être recherché entre le type de dispositif, la  $L_{50}$  et la perte de capture. Par ailleurs, comparées aux avantages des poches en mailles carrées, les grilles sélectives sont plus efficaces et permettent une meilleure survie après échappement, mais elles sont d'un coût plus élevé et peuvent être facilement obstruées. L'exposé conclut en soulignant l'intérêt que le développement de ces systèmes représente pour l'amélioration de la sélectivité des pêcheries chalutières de merlu et de rouget en Méditerranée.*

## 9. **Alfonso Izzo. “Experiences of selectivity on hake with escapement grids for juveniles in Argentina”**

The document retraces the various experiments on bottom trawl selectivity carried out in Argentina on hake (*M. hubbsi*) fisheries. Since 1970, studies were conducted on diamond mesh cod-end selectivity, of 56 mm, 96 mm and 120 mm mesh size, on the use of a square mesh panel of 45 mm mesh size placed ahead of the extension piece, and on the use of selective grids. System DEJUPA created by the INIDEP in 1995 can be implemented on side trawlers as well as on back slope trawlers in three sizes according to power engine, less than 300 HP, from 300 to 800 HP and for more than 800 HP. This type of grid is placed between the belly and the cod-end and allows the juveniles of hake escape through the outlets at both sides of the DEJUPA, behind the grid. Two logistic selectivity curves for hake were estimated for two different mesh size cod-end corresponding to different bar spacings. A cover cod-end method was used to collect the fish escaping from the cod-end while an inner cod-end retained the fish escaping through the grid. A Norway flexible grid (FLEXIGRID) with a 40 mm spacing was also tested and adjusted in the course of three campaigns completed in 2001 and 2002 onboard research and commercial vessels. The selectivity parameters were determined by the use of two retention cod-ends. The selective performances of a grid of the same type with a 35 mm bar spacing are also in progress.

Finally, a device consisting of a double grid (DISELA II) designed to facilitate the escapement of hake captured in the shrimp fisheries was tested. The selectivity curve for hake was obtained by paired gear method. All the selectivity data were adjusted to a logistic model by maximum of probability. The selectivity parameters were calculated using the softwares CC2000, ECModel (Constat) and Excel spreadsheet Aubone2002.

*Cette contribution retrace les diverses expériences sur la sélectivité du chalut de fond effectuées en Argentine sur le merlu (Merluccius hubbsi). Depuis 1970, des études ont été entreprises sur la sélectivité des culs de chalut en mailles en losange de 56 millimètres, de 96 millimètres et de 120 millimètres, sur l'utilisation d'un panneau de mailles carrées de 45 millimètres de maillage placé en avant de la rallonge, et sur l'utilisation des grilles sélectives. Le système DEJUPA créé par l'INIDEP dans 1995 peut être mis en application sur les chalutiers latéraux comme sur les chalutiers à rampe arrière de trois gammes de puissance, moins de 300 ch., de 300 à 800 ch. et de plus de 800 ch. Ce type de grille est placé entre le ventre et le cul du chalut et permet l'échappement de juvéniles de merlus des deux côtés du DEJUPA, derrière la grille. Deux courbes logistiques de sélectivité pour des merlus ont été estimées pour deux maillages du cul correspondant à différents espacements de barre. Une méthode de cul couvert a été utilisée de façon à récupérer les poissons s'échappant du cul tandis qu'un cul intérieur conservait les poissons s'échappant par la grille. Une grille flexible norvégienne (FLEXIGRID) avec un espacement de 40 millimètres a été également adaptée et étudiée au cours de trois campagnes effectuées en 2001 et 2002 à bord de navires de recherche et de navires commerciaux. Les paramètres de sélectivité ont été déterminés par l'utilisation de deux culs de retenue. L'étude des performances sélectives d'une grille de même type avec un espacement de barre de 35 millimètres est en cours.*

*Enfin, un dispositif composé d'une grille double (DISELA II) et conçu pour faciliter l'échappement des merlus capturés par la pêche crevette a été aussi étudié. La courbe de sélectivité pour des merlus a été obtenue par la méthode des chaluts paires. Toutes les données de sélectivité ont été ajustées à un modèle logistique par maximum de vraisemblance. Les paramètres de sélectivité ont été calculés en utilisant les logiciels CC2000, ECModel (Constat) et un tableur EXCEL (modifié par Aubone, 2002).*

## 10. **Angeliki Adamidou et Argyris Kallionotis « Short presentation of the NETRASEL project concerning the Greek trials**

The Norway lobster is an important commercial species for trawl fisheries in Greece. The separation of Norway lobster, shrimps and fish turns out to be almost feasible by using selective devices as demonstrated by the two tests achieved in the North of the Aegean Sea.

The present paper, which was not presented, summarizes the selectivity experiments carried out within the framework of project NETRASEL (FAIR CT 98 4164) on the development of semi-rigid grids to

reduce the by-catches of fish and juveniles of *Nephrops norvegicus*. These experiments were completed in 2000 in two different seasons with grids consisting of vertical bars at their upper part and of an opening at their lower part. A guiding panel was placed before the grid in order to make it easier for the shellfish to enter by the lower opening. Three grids with different bar spacing and opening width were tested. The comparison of the catches in the lower and higher cod-ends show that substantial proportions of Norway lobster and shrimps can be separated from fish.

*La langoustine est une espèce commerciale importante du chalutage en Grèce. La séparation des langoustines, des crevettes et des poissons est pratiquement faisable en utilisant des systèmes sélectifs, comme le montrent deux essais réalisés au nord de la mer Egée.*

*Ce document, non présenté, résume les expérimentations de sélectivité réalisées dans le cadre du projet NETRASEL (FAIR CT 98 4164) sur le développement de grilles semi-rigides pour réduire les prises accessoires de poissons et de juvéniles de *Nephrops norvegicus*. Ces expérimentations ont été effectuées en 2000, en deux saisons différentes, avec des grilles constituées dans leur partie supérieure de barres verticales et d'une ouverture à leur partie inférieure. Une nappe de guidage a été placée avant la grille dans le but de faciliter l'accès des crustacés à l'ouverture inférieure de celle-ci. Trois grilles d'espacement entre barreaux et de largeur d'ouverture différents ont été testées. Les comparaisons des captures recueillies dans les poches inférieures et supérieures montrent que de substantielles proportions de langoustines et de crevettes peuvent être ainsi séparées des poissons.*

#### **11. Antonello Sala. “Cod-end selectivity, fish escape behaviour and fish morphology in the Mediterranean sea trials of UE project PREMECS-II”**

A predictive model was developed within this EU project carried out by IFREMER, MARINLAB, DIFRES and ISMAR laboratories. This deterministic model is based on the understanding of the mechanical and biological processes which control the selectivity of the cod-end of the trawls. The influence of the characteristics of the twines that constitute the trawl, the interactions between the vessel, fishing operations, state of the sea, rig of the trawl and design of the cod-end, the morphology and behaviour of fish escapement were taken into account in the final model. Tests on selectivity and submarine visualization of the operations were completed by the research vessel DALLAPORTA. Some physical parameters of the vessel (warp tension, number of propeller, fuel consumption) and trawl gear (spacing between panels, horizontal and vertical openings) were recorded in the course of fishing. With an aim of minimizing the environmental parameters, all hauls were achieved during the same periods of time, of depth and state of sea.

The selectivity of the cod-end was measured by the technique of the double cod-end, the latter being mounted on hoops. Experiments more particularly dedicated to the analysis of the behaviour of escapement and its quantification were performed using mini TV cameras fixed inside and outside of the cod-end to quantify the escapement. The morphology of the principal species was measured starting from samples trawled in April-May during the post breeding phase and September after the summer feeding period.

The results of this study more particularly underline the influence of the number of meshes of the circumference of the cod-end, the twine diameter and even more important, its stiffness. As many parameters are liable to alter the effects of an increase in mesh size. This study also led to the development of software PRESEMO to simulate the various modes of escapement for fish populations of given morphological characteristics and distribution.

*Un modèle prédictif a été développé au sein de ce projet UE réalisé par l'IFREMER, le MARINLAB, le DIFRES et l'ISMAR. Ce modèle déterministe est basé sur la compréhension des processus mécaniques et biologiques qui gouvernent la sélectivité de la poche des chaluts. L'influence des caractéristiques des fils du chalut, les interactions entre navire, les opérations de pêche, l'état de la mer, le gréement du chalut et la conception de la poche, la morphologie et le comportement d'échappement des poissons ont été pris en compte dans le modèle final.*

*Des essais de sélectivité et d'opérations de visualisation sous-marine ont été effectués par le navire de recherche DALLAPORTA. Un certain nombre de paramètres physiques du navire (tension de funes, nombre de tours d'hélice, consommation de carburant,) et du train de pêche (écartement des panneaux, ouvertures horizontale et verticale) ont été enregistrés en cours de pêche. Dans le but de*

*minimiser les paramètres environnementaux, tous les chalutages ont été réalisés durant les mêmes périodes de temps, de profondeur et d'état de mer.*

*La sélectivité de la poche a été mesurée par la technique de la double poche; celle-ci étant montée sur des cerceaux. Des expérimentations portant plus particulièrement sur l'analyse du comportement d'échappement et sa quantification ont été conduites à l'aide de mini caméras TV fixées à l'intérieur et à l'extérieur de la poche pour quantifier l'échappement; La morphologie des principales espèces a été mesurée à partir d'échantillons prélevés par chalutage, en avril-mai en phase de post reproduction et en septembre après la phase estivale d'alimentation.*

*Les résultats de cette étude soulignent plus particulièrement l'influence du nombre de mailles de la circonférence de la poche, de l'épaisseur du fil, et, plus important parfois que celle-ci, sa raideur. Autant de paramètres pouvant altérer par exemple les effets d'une augmentation de maillages. Cette étude a également abouti à la réalisation du logiciel PRESEMO de simulation des différents modes d'échappement pour des populations de poissons de caractéristiques morphologiques et de distribution données.*

## **12. Petri Suuronen. "Factors affecting the survival of fish escaping from trawl cod-end". Methods to study survival "**

The selectivity has a high potential to reduce the mortality of the fished non-targeted species and juveniles; now, its use is justified only if a significant number of fish which have escaped survive. Many mechanisms can affect the escapement of a fish from a trawl cod-end: these are extrinsic, like the temperature of water, the speed and the duration of trawling (phase of pre-capture) or intrinsic, like the selective system and the predation (phase of post escapement).

Various effects can occur in a cumulated and variable way, depending on the species and size of fish (fragility, vulnerability, aptitude to swim, physical strength, etc.), to the mesh size and shape, to the selective device, to the characteristics of twine (friction, saturation...), and to the aptitude of fish to escape.

The present paper defends a standardization of the methods assessing mortality after escapement by enumerating some principles on which should be based any experimental step on this topic. Therefore, the present report presents a method developed by Lehtonen *et al.* (1998) allowing a sample of escaped individuals to be recovered at any time of trawling, under commercial conditions of fishing and to estimate the rates of survival for hauls more or less long. In particular, the way the fish that have escaped must be captured and recovered and the way the effects of the various traumas caused by the escapement and various handling must be analysed are detailed.

Based on an experimentation completed in the Baltic sea, the author stresses that 92% of mortality occurs on the first day; the temperature of the water has a cumulative effect on mortality, all the more so as it increases (thus, the mortality can be higher during the summer or in our Mediterranean waters).

Lastly, to give a fish more chances to survive after its escapement, it is essential that it escapes quickly and before entering the trawl cod-end where the risks of getting wounded are higher. For this purpose, a number of precautions are recommended here, like the choice of the positioning of the selective devices, of nonabrasive materials, and generally the improvement of the design of the gears. In some cases, the use of other techniques of capture and the fact of avoiding zones with strong density of juveniles, of non-targeted species can be more appropriate solutions to reduce this masked mortality associated with the escapement.

*La sélectivité a un large potentiel pour réduire la mortalité par pêche des espèces non ciblées et des juvéniles mais ne peut se justifier que si un nombre significatif de poissons échappés peuvent survivre. De nombreux mécanismes peuvent affecter l'échappement d'un poisson d'un cul de chalut, ils sont d'ordre extrinsèques comme la température de l'eau, la vitesse et la durée de chalutage (phase de précapture), ou intrinsèques comme le système sélectif et la prédation (phase de post échappement).*

*Différents effets peuvent intervenir d'une façon cumulée et variable, liés à l'espèce et à la taille du poisson (fragilité, vulnérabilité, aptitude de nage, force physique, etc.), à la dimension de la maille et sa forme, au dispositif sélectif, aux caractéristiques du fil (frottement, saturation,...), et à l'apprentissage de l'échappement.*

*Cette contribution plaide en faveur d'une standardisation des méthodes d'évaluation de la mortalité après échappement en énumérant quelques principes sur lesquels devrait s'appuyer toute démarche expérimentale sur ce thème. L'exposé présente à ce titre une méthode développée par Lehtonen et al. (1998) permettant à un échantillon d'individus échappés d'être récupérés à n'importe quel moment du chalutage, dans des conditions commerciales de pêche, et d'estimer des taux de survie pour des traits plus ou moins longs. Il y est notamment commenté la façon dont les poissons échappés doivent être capturés et récupérés et comment analyser les effets des différents traumatismes occasionnés par l'échappement et les différentes manipulations.*

*S'appuyant sur l'exemple d'une expérimentation réalisée en mer Baltique, l'auteur souligne que 92% des mortalités interviennent dès le premier jour; la température de l'eau ayant un effet cumulatif sur celles-ci d'autant plus grand qu'elle est élevée (la mortalité pouvant être en conséquence plus importante pendant la saison estivale ou dans nos eaux méditerranéennes).*

*Enfin, pour améliorer la survie d'un poisson après son échappement, il apparaît indispensable qu'il puisse le faire rapidement et avant le cul du chalut où les risques de blessure sont plus grands. Pour cela, un certain nombre de précautions sont ici recommandées, comme le choix du positionnement des dispositifs sélectifs, de matériaux non abrasifs, et d'une façon générale l'amélioration de la conception des engins. Dans certains cas, l'utilisation d'autres techniques de capture et l'évitement de zones à forte densité de juvéniles, d'espèces non recherchées peuvent être des solutions plus appropriées pour réduire cette mortalité masquée associée à l'échappement.*

## SUMMARY OF STATISTICAL METHODS FOR TOWED GEAR SELECTIVITY ANALYSIS

by Rene Holst

### BACKGROUND

The experimental discipline of gear selectivity research has a long tradition that can be traced back hundreds of years.

This note aims at giving a short review of central aspects of size selectivity analysis of data from experiments with towed fishing gears. It is thus not intended as a technical introduction to the analysis. More detailed descriptions can be found elsewhere in the literature.

### SINGLE HAUL ANALYSES

Experiments with towed can be conducted by different methods. The most commonly used are covered cod-end and paired gear techniques. These are characterized by collecting fish in two compartments one of which is assumed virtually non-selective. The purpose of the non-selective compartment is to collect information about the local abundance of fish that entered the combined gear. With the appearance of more complicated gear with multiple selective devices (e.g. grids or panels) the experimental gears have also developed into more complex designs.

The most important advancement in the analysis of single hauls was done by Millar in 1992, when he developed the SELECT method. The method is very general and covers not only all types of size selectivity experiments with towed gears but also experiments with passive gears, i.e. hooks, set-nets etc.

A fundamental proposition in size selectivity work was formulated by Baranov (1948) and has become known as the “principle of geometrical similarity”. It states that the selectivity/retention of fish depends only on the geometry of the fish relative to the geometry of the mesh. This clearly relates to the morphology and circumference of the fish. In practice it is however much more easy to measure length rather than circumference and this is justified by well established strong correlation between the two measures. In effect size selectivity is therefore equivalent with length selectivity.

For illustration we will briefly describe the estimation of selectivity parameters from data obtained in a covered cod-end haul:

Let  $y_l$  denote the number of length  $l$  fish retained in the cod-end. The total number of length  $l$  fish retained in the cod-end or in the cover is denoted  $n_l$ . The probability that a length  $l$  fish is retained by the cod-end can be denoted  $\pi_l$  and each length-class constitutes a binomial experiment:

$$y_l \sim bi(n_l; \pi_l)$$

The selectivity can thus described by the parameters  $\pi_{l1}, \pi_{l2}, \dots, \pi_{lL}$ . It is however more convenient to look for a parametric function  $r(l; \theta)$  that can summarize the selectivities over all length classes. There are several (sigmoid shaped) candidates to choose among. The most commonly used is the inverse logistic curve:

$$r(l; \alpha, \beta) = \frac{\exp(\alpha + \beta \cdot l)}{1 + \exp(\alpha + \beta \cdot l)}$$

The objective is now “reduced” to estimate two parameters  $\alpha$  and  $\beta$ . This is achieved by maximizing the log-likelihood function (except for a constant):

A similar expression can be derived for the log-likelihood function for data obtained from paired gear experiments.

When the catches are big it may be impossible or impractical to measure all fish from the catches. In such cases the estimation of selectivity parameters may be based on a sub-sample of the catch. The analysis can account for the sub-sampling either by *raising* the data or by treating the sub-sampling ratios as effort parameters. Technical details can be found in Millar (1994). Here we will restrain the issue to say that raising the data causes over-dispersion and thus underestimation of the variance. It should therefore be avoided.

## MULTIPLE HAUL ANALYSIS/AGGREGATION OF HAULS

Experiments with fishing gear typically consists of a number of hauls. Fryer (1991) demonstrated that the practice of pooling data from several hauls could lead to erroneous inference, due to underestimation of the variance. He furthermore devised a model that accommodated the variability between hauls and a method for estimating it.

The core principle of the model is presented here:

Following standard maximum likelihood theory the estimates obtained from haul  $h$  can be assumed to be asymptotically normally distributed, provided certain mild conditions are met:

$$\hat{v}_h \sim N_2(v_h; R_h)$$

If we assume that the (unobserved) parameters vary around a common mean according to a normal distribution with mean  $v$  and variance  $D$ :

$$v_h \sim N_2(v; D)$$

these two results combines to

$$\hat{v}_h \sim N_2(v; R_h + D)$$

In other words: the estimates obtained from the  $h$ 'th haul is regarded as an observation from a bivariate normal distribution, where part of the variance  $R_h$  relates to the within-haul variance (i.e. the number of fish caught within the haul) and another part of the variance  $D$ , stems from the between haul variance.

Fryer gives a detailed description of how the estimation can be implemented.

## CONCLUSIONS

This note has presented models for estimating selectivity at the level of individual hauls as well as at experiment level. The presentation aimed at presenting important landmarks and is not intended to describe technical details. These can be found in numerous articles and in particular key papers are listed below. The models have their strengths by being rigorous statistical models that aim to reflect the underlying mechanisms by which the data have been collected and by making use of classical statistical theory, that allows for proper inference. Furthermore they are very flexible and general and their use extends far beyond the applications described here. These works will therefore naturally serve as an offset for the development of statistical models for gear selectivity analysis in the Mediterranean context, with appropriate adaptations.

**REFERENCES**

- Baranov, F.I.** 1948. Theory and assessment of fishing gear. Ch. 7: Theory of fishing with gill nets. Pishchepromizdat, Moscow. 45 p. (Translation from Russian by Ontario Department of Lands and Forests, Maple. Ont.).
- Fryer, R. J.** 1991. A model of the between-haul variation in selectivity. *ICES J. Mar. Sci.* **48**: 281-290.
- Millar, R.B.** 1992. Estimating the size selectivity of fishing gear by conditioning on the total catch. *JASA* **87**, 962-968.
- Millar, R.B.** 1994. Sampling from trawl gears used in size selectivity experiments. *ICES J. Mar. Sci.*, **51**: 293-298.
- Millar, R.B. and Fryer R.J.** 1999. Estimating the size selection curves of towed gears, traps, nets and hooks. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 89-116
- Wileman, D.A., Ferro, R.S.T., Fonteyne, R., Millar, R.B.** (editors) 1996. Manual of methods of measuring the selectivity of towed fishing gears. ICES Cooperative Research Report. No. 215.

**List of communications/Liste des communications**

1. Rhida M'Rhabet et Marouene Bdioui. "Etude de l'influence de l'ouverture des mailles et de la forme des mailles de la poche sur la sélectivité des chaluts à crevettes tunisiens" (ppt).
2. Corrado Piccinetti, Nicola Ungaro, Antonello Sala, Mario Ferretti. "Approach and methodology used in fishing experiments with square mesh cod-end in Adriatic Sea" (ppt).
3. Enric Massutti, Beatriz Guijarro, Jorge Baro, & Isabel Muñoz: "Selectivity of diamond and square mesh cod-ends in the deep water crustaceans trawl fisheries off Balearic Islands (Western Mediterranean)", (ppt, txt).
4. Jorge Baro, Isabel Muñoz, Enric Massuti, Beatriz Guijarro, Manuel Garcia, A. Fernandez. "Selectivity of diamond and square mesh cod-ends in the coastal trawl mixed fisheries off the Spanish Mediterranean" (ppt, txt).
5. Paola Belcari. "Study on the effects of fitting square-mesh sections to the selectivity of demersal trawling in Northern Tyrrhenian Sea (western Mediterranean)" (ppt).
6. Fabio Fiorentino, Sergio Ragonese, Brian Rosso, Alicia Mosteiro and Matthew Camilleri. "Experiences of trawl selectivity of diamond mesh cod-ends in main target species of the Strait of Sicily" (ppt).
7. Alen Soldo. "Selectivity of bottom trawls used in Eastern Adriatic" (ppt).
8. Francisco Sardà, Nixon Bahamón and Petri Suuronen. "First experiences with grids in the Spanish Mediterranean Sea; success and failures in multi-species trawl fishery" (ppt).
9. Alfonso Izzo. "Experiences of selectivity on hake with escapement grids for juveniles in Argentina" (ppt).
10. Antonello Sala. "Cod-end selectivity, fish escape behaviour and fish morphology in the Mediterranean Sea trials of UE project PREMECS-II".
11. Petri Suuronen. "Factors affecting the survival of fish escaping from trawl cod-end". Methods to study survival" (ppt).
12. Angeliki Adamidou & Argyris Kallionotis, "Short presentation of the NETRASEL project concerning the Greek trials" (txt).
13. Rene Holst "Summary of statistical methods for towed gear selectivity analysis (pdf).
14. Antonello Sala, F.G. O'Neill, G. Buglioni, G. Cosimi, V. Palumbo1 and A. Lucchetti. Development of an experimental method for quantifying the resistance to opening of netting panels (ppt).

**A General Fisheries Commission for the Mediterranean (GFCM) Workshop on Standardization of Selectivity Methods Applied to Trawling in the Mediterranean Sea has been organized by the French Research Institute for the Exploitation of the Sea (IFREMER) with the participation of FAO regional projects, COPEMED (Cooperation Networks to facilitate Coordination to Support Fisheries Management in the Western and Central Mediterranean) and ADRIAMED (Scientific Cooperation to Support Responsible Fisheries in the Adriatic Sea). The examination of different selectivity studies presented to the workshop showed the technical and practical difficulties in defining a single method to apply in the various situations encountered in the Mediterranean, but the need for using common rules to facilitate the exchange and the comparison of the results was underlined. Fish behaviour, survival after escapement and experimental reliability of statistical methods were discussed. The workshop acknowledged that square meshes are more selective than diamond meshes. It further stressed the need to investigate the selectivity impacts of square meshes on various species of different shapes (e.g. flatfishes) and to evaluate selectivity in economical terms. The workshop recommended the realization of a practical guide for selectivity studies in the Mediterranean and the establishment of a common selectivity database including both technical elements of the experimentations and parameters of selectivity obtained. The need of establishing a network of fishing technologists including the fishing sector representatives was also expressed.**

**Un Atelier de la Commission générale des pêches pour la Méditerranée (CGPM) sur la standardisation des méthodes de sélectivité appliquées au chalutage en Méditerranée a été organisé par l'Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer (IFREMER) avec la participation des projets régionaux de la FAO: COPEMED (Réseaux de coopération pour une meilleure coordination concernant l'aménagement des pêches dans la Méditerranée occidentale et centrale) et ADRIAMED (Coopération scientifique à l'appui de la pêche responsable dans l'Adriatique). L'examen de différentes études présentées durant cet atelier a montré les difficultés techniques et pratiques pour la définition d'une méthode unique applicable dans les diverses situations rencontrées en Méditerranée, mais l'accent a été mis sur la nécessité d'utiliser des règles communes pour faciliter l'échange et la comparaison des résultats. Le débat a porté sur le comportement des poissons, leur survie après échappement et la fiabilité expérimentale des méthodes statistiques. Il a reconnu que les maillages carrés étaient plus sélectifs que les maillages en losange et a jugé nécessaire de continuer à étudier la sélectivité des maillages carrés pour les espèces de formes différentes (par exemple, les poissons plats) et d'évaluer la sélectivité sur le plan économique. L'atelier a recommandé la réalisation d'un guide pratique pour des études de sélectivité en Méditerranée et l'établissement d'une base de données de sélectivité commune comprenant à la fois des éléments techniques des expérimentations et les paramètres de sélectivité obtenus, ainsi que la mise en place d'un réseau de technologistes de la pêche incluant des représentants du secteur de la pêche.**

ISBN 978-92-5-005669-2 ISSN 0429-9337



9 789250 056692

TR/M/A0972Bi/1/02.07/1400