



United Nations
Environment
Programme



Distribution:
RESTRICTED

UNEP/WG.15/5/REV.1*
21 August 1978

ENGLISH
Original: ENGLISH

REPORT OF THE EXPERT CONSULTATION ON AQUACULTURE DEVELOPMENT
IN THE MEDITERRANEAN REGION, CONVENED BY THE GOVERNMENT
OF GREECE IN CO-OPERATION WITH FAO/GFCM AND UNEP

Athens, 14 - 18 March 1979

* Revised text issued for technical reasons

GE.79-2180

TABLE OF CONTENTS

Main body of Report	Pages 1 - 7
Annex I	: List of participants	
Annex II	: Agenda	
Annex III	: Brief review of the state of aquaculture in some Mediterranean countries	
Annex IV	: List of documents	

I. INTRODUCTION

1. As part of the Action Plan for the Protection and Development of the Mediterranean adopted at the Intergovernmental Meeting on the Protection of the Mediterranean (Barcelona, 28 January - 4 February 1975) and as discussed at and supported by the Intergovernmental Meeting of Mediterranean Coastal States on the Blue Plan, (Split, Yugoslavia, 31 January - 4 February 1977) and the Intergovernmental Review Meeting of Mediterranean Coastal States on the Mediterranean Action Plan (Monaco, 9 - 14 January 1978), an expert Consultation on aquaculture development in the Mediterranean region was convened by the Government of Greece in co-operation with FAO (GFCM) and UNEP. At the kind invitation of the Government of Greece, the consultation took place in Athens from 14 through 18 March 1978.

II. ATTENDANCE

2. A list of participants is attached as ANNEX I.

III. Agenda Item 1 : OPENING OF THE CONSULTATION

3. An opening ceremony to welcome the participants was held by the Government of Greece. The ceremony was presided over by Dr. V. Kiortsis, Professor of Zoology at the University of Athens. Dr. Kiortsis welcomed the participants in his capacity as chairman of the Organizational Committee of the consultation. Speaking on behalf of the Government of Greece, Mr. Marinos Yeroulanos, Deputy Director of the Physical Planning and Environment Service of the Ministry of Co-ordination, welcomed the participants and paid tribute to the United Nations Environment Programme (UNEP) for initiating and co-ordinating the Mediterranean Action Plan in the framework of which the Consultation had been convened. He also paid tribute to the FAO (GFCM) for the technical support with which it had provided the Consultation and thanked the Organizational Committee for its work and wished the Consultation all success.
4. Dr. S. Keckes, Director of the Regional Seas Programme Activity Centre of UNEP, speaking on behalf of the Executive Director of UNEP, thanked the Government of Greece for the initiative it had taken to hold the Consultation and for hosting it in Athens. He also thanked FAO (GFCM) for co-sponsoring the meeting and for its co-operation in the technical preparations for it. In welcoming the participants, he stressed that they were attending the Consultation in their personal expert capacity. Dr. S. Keckes defined then the main tasks of the meeting as being to :
 - i) review the present state of art of aquaculture in the Mediterranean region;
 - ii) formulate elements which might become part of a regional co-operative programme, and
 - iii) advise on the feasibility of such a programme

5. On behalf of the Food and Agriculture Organization of the United Nations, Mr. M. N. Mistakidis, Deputy Programme Leader, Aquaculture and Fisheries Department, expressed his gratitude to the Government of Greece for hosting the Consultation in Athens. Mr. Mistakidis highlighted the role of fisheries resources and the increasing importance of aquaculture in many parts of the world. He said that because of the relatively poor productivity of the Mediterranean sea, aquaculture could markedly increase seafood production and hoped that the Consultation would formulate the lines of action which would achieve maximum benefits in a short period of time.
6. Mr. E. Bonev, the representative of the United Nations Development Programme (UNDP), expressed on behalf of his Organization, his gratitude to the Government of Greece for its warm welcome and the facilities provided for the Consultation. He also congratulated the participants on their keen interest in the subject. He said that, for its part, UNDP had been following with interest this undertaking and was prepared to encourage and support, to the extent of its financial possibilities, all the joint efforts of Mediterranean countries to solve their common problems and strengthen their capabilities for the development of aquaculture. UNDP support was subject to the concrete recommendations and proposals which would be formulated by the Consultation and approved by the Governments.

IV. Agenda Item 2 : ELECTION OF OFFICERS

7. Following the opening of the Consultation, the meeting proceeded with the election of its officers. It unanimously elected as Chairman Dr. Y. Kiortsis from Greece; as its Vice-Chairmen Mr. Mohamed Ben Kheder, Director of Fisheries, Tunisia; and Dr. F. Lumare, Director of the Laboratory for the Biological Exploitation of Lagoons, Lesina, Italy.

V. Agenda Item 3 : ADOPTION OF THE AGENDA

8. The Consultation approved its agenda as reproduced in Annex II.

VI. Agenda Item 4 : REVIEW AND UPDATING OF THE PRESENT STATE OF KNOWLEDGE ON CULTIVABLE SPECIES IN THE MEDITERRANEAN REGION

9. Discussions on this agenda item were based on the document "Recent State of Knowledge on Cultivated Species in the Mediterranean" (UNEP/WG.15/3)* which was presented by the author Dr. Lumare. This document provides an outline of the present state of aquaculture in the Mediterranean area with respect to both research and short-medium and long-term commercial development prospects. The reasons for considering the species identified were given, as for example : (i) those which are already of wide practical interest and for which research is necessary to solve specific problems related to culture techniques (i.e. mussels, oysters, eels, and clams); (ii) those which, although mainly of scientific interest at

* For a complete list of documents see Annex IV to this report.

present, require an investigation of a more practical nature in particular the mass production of fry and feeding of sea bass, sea bream as well as sole and shrimps; and (iii) some species for which the possibilities of economically feasible culture are more distant.

10. This list and the document as a whole were considered as very useful. However, during the discussion it was felt that the list and the document should be completed by species, such as siganids and tilapia, which appear to have good prospects for aquaculture development in a number of countries located on the north coast of Africa and the Eastern Mediterranean Sea. Another species for consideration is the amberjack (Seriola dumerili) which during preliminary rearing trials exhibited promising results.
11. Participating experts presented brief reviews of the state of aquaculture in their country and the potentials for future developments. These reviews were summarized in writing by the experts themselves and are attached as Annex III to this report in the original language in which they were submitted.

VII. Agenda Item 5 : REVIEW OF PRESENT COASTAL AQUACULTURE SYSTEMS FOR FISH AND CRUSTACEANS IN THE MEDITERRANEAN REGION AND POSSIBILITIES FOR FUTURE DEVELOPMENTS

12. Discussions of this agenda item were based on the document "Coastal Aquaculture Systems for Fish and Crustaceans in the Mediterranean" (UNEP/WG.15/4) which was presented by the author Dr. G. Ravagnan.
13. This document gave rise to a useful exchange of views. It was pointed out that, even if the findings in the report on expenditure and income to be derived from extensive or intensive culture systems applied only to the conditions prevailing in the area of Venice they might nevertheless be utilized with some flexibility elsewhere.
14. The difficulty in selecting either extensive or intensive culture systems was stressed. It was noted that the selection of extensive culture systems depended primarily on the ecological conditions prevailing in the area considered for aquaculture development. Although extensive culture is successful in some zones, especially where there exists a long tradition in this activity, it was recognized that the transfer of such a practice to new areas should be preceded by comprehensive studies on the ecological parameters. It was also noted that extensive culture gave the best economic results when it was combined with intensive culture. Considerable interest was expressed in the aspects referred to in the document on energy inputs in relation to the expected volume of production.

VIII. Agenda Item 6 : REVIEW OF A DRAFT ACTION PROGRAMME

15. Introducing this agenda item, the representative of UNEP reiterated that the formulation of elements which might become part of a regional co-operative programme on aquaculture development was one of the main tasks of this meeting.

Based on the suggested activities which could become parts of such a programme, the first draft of the programme would be prepared and a mission would visit those countries expressing interest in participating. The mission would explore the feasibility of the programme's implementation, the inputs contemplated by the Mediterranean States and the assistance needed for the successful initiation of the programme. The programme would probably be based on a network of national collaborating institutions similar to the networks organized in other projects undertaken in the framework of the Mediterranean Action Plan. Support for the programme might be expected from UNDP, UNEP, FAO and the EEC.

16. Various suggestions and proposals were generated as a result of the explanatory statement made by the representatives of UNDP, UNEP and of the note prepared by FAO "Regional Activities for Development of Aquaculture in the Mediterranean Region" (UNEP/WG.15/INF.6), to assist the participants in the formulation of the elements of a regional co-operative programme. On the basis of the discussions that took place, a drafting group was established to prepare the proposed programme. After considerable discussion, this programme was endorsed by the meeting and adopted as follows:

Regional Co-operative Programme

17. Having in mind inter alia the need for protein food production through several systems of mariculture in the Mediterranean countries, the following suggestions and recommendations were made for the programme resulting from the discussions in the meeting:
 - 17.1 As a matter of general principle the programme should encompass the elements of common interest to the whole Mediterranean region.
 - 17.2 In the programme, mollusc, shrimp and fish culture should be considered, using principally the already known and successful techniques.
 - 17.3 Protection of breeding grounds, collection of fry and induced breeding on an industrial scale should not exclude one another. However, considering the need to have at the right moment the number of fry - usually high - necessary for aquaculture developments, the establishment of hatcheries should be encouraged.
 - 17.4 Mollusc rearing should be recommended whenever environmental conditions are favourable as it constitutes the best converter of primary production. Relevant technologies should consequently be transferred to countries where needs and the economic context make such rearing particularly valuable.

- 17.5 Having in mind the rate of growth, the state of technology, and local preferences the following species should be recommended without any priority : Mugilid species, particularly Mugil cephalus and Mugil capito, sea bass (Dicentrarchus labrax), gilt-head sea bream (Sparus auratus), eel (Anguilla anguilla). However, species like sole, other sparids, tilapia, and others of local importance might be considered as objects of fish culture in a mid-and/or long-term programme.
- 17.6 With regard to shrimp, the culture of penaeids, in particular of Penaeus Kerathurus which is widely distributed in the Mediterranean basin, should be recommended.
- 17.7 In fish culture the intensive, semi-intensive, as well as extensive systems, separated or combined, were proposed depending on local conditions and possibilities. In this context, the following other relevant aspects could be considered :
- energy inputs in relation to the expected volume of production;
 - feasibility of transferring existing techniques in new areas;
 - economic and technical assessments of integrated systems.
- 17.8 Research on polyculture and its development, either in combination or in species association should be encouraged in order best to utilize the production factors.
- 17.9 To ensure full success for the implementation of the programme it is recommended that special attention be paid to :
- protection of aquaculture sites and spawning areas against pollution of all types and other deleterious environmental effects;
 - coastal management;
 - conservation of sites.
- The best means of achieving this goal would be through the establishment of a co-ordination between this programme and other programmes of the UNEP-sponsored and co-ordinated Mediterranean Action Plan.
- 17.10 In-job training at various levels should have priority in the programme. This should be carried out in laboratories, commercial farms, hatcheries and other installations for aquaculture. The main all-round training could be organized in designated pilot scale production centres.

- 17.11 The maximum number of technical and scientific fellowships should be granted for training. They should be utilized primarily within the Mediterranean area in training centres engaged in all aspects of aquaculture.
- 17.12 Exchange of information should be provided by the programme which should also be a clearing-house for aquaculture information in the Mediterranean region and a co-ordination centre. This information exchange should mainly comprise dissemination of information on aquaculture activities in the Mediterranean area through newsletters, regular or ad hoc publications, collected reprints relevant to the aquaculture problems, and publications of handbooks dealing with specific aquaculture topics.
- 17.13 Regular and ad hoc meetings and exchange of experts and technicians working mainly in aquaculture establishments of the Mediterranean region should be recommended.
- 17.14 Transfer of technology should be a priority objective of the programme and it should take place mainly through exchange of qualified experts, technicians, and extension workers active in the existing institutions and the newly created centres within the Mediterranean region. Transfer of technologies developed in other parts of the world and applicable to the Mediterranean should also be encouraged.
- 17.15 It is expected that transfer of technologies and provision of equipment would be carried out through joint operations undertaken by participating institutions and centres.
- 17.16 It is recommended that Governments should be urged to strengthen their aquaculture activities particularly in the fields of aquaculture which have a regional significance.
- 17.17 National centres working within the programme on matters of regional interest should be strengthened by the programme to enable them to speed up and improve their work and play a regional role.
- 17.18 Taking into consideration that the proposed mariculture co-operative programme is part of the UNEP-sponsored and co-ordinated Mediterranean Action Plan, it is suggested that UNEP in consultation with UNDP, FAO and the participating Governments in the region as well as other interested organizations, seek means to secure the funding of the proposed programme.
- 17.19 From the operational point of view, it is recommended that the implementation of the co-operative programme should follow the successful pattern of project co-ordination and execution experienced by other UNEP-sponsored and co-ordinated activities in the framework of the Mediterranean Action Plan.

IX. Agenda Item 7 : ADOPTION OF THE REPORT

18. The Consultation adopted its report on agenda item 1 to 7 as presented above. It was left to the UNEP and FAO (GFCM) Secretariats to make the necessary editorial and structural changes in the report.

Agenda Item 8 : CLOSURE OF THE CONSULTATION

19. A closing ceremony attended by the representatives of the Greek Government Mr. Yeroulanos, Deputy Director of the Physical Planning and Environment, Ministry of Co-ordination was organized. The representative of UNEP summarized the main results of the Consultation and on behalf of the Executive Director of UNEP thanked the Greek Government for its outstanding hospitality and the experts for their work. The representative of FAO (GFCM) also thanked the Greek Government and the experts.
20. In his closing remarks, Mr. Yeroulanos, referring to the adopted co-operative programme in the field of aquaculture and its implications, among others, for increasing the sea-food resources of the region, expressed the satisfaction of the Government of Greece that the Consultation had been successful. He also reiterated the expression of the keen interest of Greece in all activities aimed at the protection and development of the Mediterranean region resources.

LIST OF PARTICIPANTS AND OBSERVERS *

LISTE DES PARTICIPANTS ET DES OBSERVATEURS **

PARTICIPANTS

G. D. ARDIZZONE
Biologist
Istituto di Zoologia Universita di Roma
ROME,
Italy

Arnal J. IGNACIO
Biologist
Lealtad 13,
SANTANDER,
Spain

Mohamed BEN KHEDER
Directeur des Pêches
Ministère de l'Agriculture,
TUNIS,
Tunisie

Abdellatif BERRAHO
Biologiste - Institut des Pêches Maritimes
Rue de Tiznit,
CASABLANCA,
Moroc

Evloguy BONEV
United Nations Development Programme
GENEVA
Switzerland

Daniel CHARBONNIER
Secrétaire du CGPM, FAO,
Via delle Terme di Caracalla,
00100 ROME,
Italy

Massaud CHAGRONI
Responsible for Aquaculture Development,
Council for Food Affairs and Marine Wealth,
P. O. Box 315,
TRIPOLI,
Libyan Arab Jamahiriya

* In alphabetical order

** Par ordre alphabétique

Andreas DEMETROPOULOS
Head Department of Fisheries,
Department of Fisheries,
NICOSIA,
Cyprus

Olivier LE FAUCHEUX
Affaires Scientifiques,
Ministère de la Culture et
de l'Environnement,
14, Bd du Général Leclerc,
92521 - NEUILLY-SUR-SEINE,
France

Philippe FERLIN
Ingénieur du Génie Rural, des Eaux et Forêts,
Chef de la Division Aménagements Littoraux
et Aquaculture,
Ministère de l'Agriculture - CTGREF
Boîte postale : 3-33610,
CESTAS,
France

Zelimir FILIC
Chercheur,
Centre pour la Recherche Marine,
Institut Rudjer Boscovic,
ROVINJ,
Yugoslavia

Franjo GASPAROVIC
Director of the UNDP Project Adriatic III,
Republički Sekretariat Za Urbanism,
Marulicer trg 16,
ZAGREB,
Yugoslavia

Philippe GRAFFIN
Administrateur Principal Service de l'Environnement,
Commission des Communautés Européennes,
200, rue de la Loi,
BRUXELLES,
Belgique

Vassili KIORTSIS
President IOKAE,
Zoological Institute, Athens University,
ATHENS,
Greece

Spyros KLAUDATOS
Culturist Ichthyologist,
Institute of Oceanographic
and Fisheries Research,
ATHENS,
Greece

Stjepan KECKES
United Nations Environment Programme,
Palais des Nations,
GENEVA,
Switzerland

Panos LAGOS
Scientific Collaborator,
Ministry of Co-ordination,
ATHENS,
Greece

Nourdin LARBI
Attaché des Recherches,
Institut Supérieur Maritime Bon Ismail,
BLIDA,
Algérie

Febo LUMARE
Biologist,
Laboratorio per lo Sfruttamento Biologico
delle Lagune - CNR,
Via Fraccacreta 1,
71010 LESINA,
Italy

Michael MISTAKIDIS
Deputy Programme Leader,
Aquaculture Development and
Co-ordination Programme,
Fisheries Department, FAO,
Via delle Terme di Caracalla,
ROME,
Italy

Oten Haim OREN
Israel Oceanographic and Limnological
Research Institute,
P. O. Box 1793,
HAIFA,
Israel

Vitor DE PORTU
Physicist,
Iridanou 6,
ATHENS 612,
Greece

Jacques PERROT
Centre National pour l'Exploitation des
Océans (CNEXO),
66, avenue d'Iena,
75016 PARIS,
France

Gino RAVAGNIAN
Societa Industriale Riproduzione
Artificiale Pesce,
Via Euganea 29,
PADOVA,
Italy

Sofronios PAPOUTSOGLOU
Professor of Applied Hydrobiology,
Agricultural University College of Athens,
Iera Odos 75,
Votanikos/ATHENS,
Greece

Mohamed A. TANGI
United Nations Environment Programme,
Palais des Nations,
GENEVA,
Switzerland

Nicolas TSIMENIDIS
Ichthyologist,
Institute of Oceanographic
and Fisheries Research,
Agios Kosmas,
HELLINIKON,
Greece

Moroslav ZEI
Professor,
Marine Biological Station,
PORTOROZ,
Yugoslavia

OBSERVERS/OBSERVATEURS

Ioannis APOSTOLOPOULOS
Ministry of Co-ordination
Regional Development Office
of the Eastern Aegean Sea Islands,
MITILIN/LESVOS,
Greece

Contantinos ALEXANDROPOULOS
Scientific Staff of Agricultural
College of Athens,
116 Gononos Str.
ATHENS 511,
Greece

Fedon BASSILIADIS
Chiou 4,
CHALANDRI,
ATHENS,
Greece

A. BOUSOULENGAS
Scientific Research and Technology Agency,
Ministry of Co-ordination,
Vas. Konstantinou 48,
ATHENS 501,
Greece

CASTRIDOTIS
Editor of "ALIEIA" Fishing,
Stadiou 51,
ATHENS,
Greece

John DASKALAKIS
Filonos 131
PIRAEUS,
Greece

George FOTIS
Director of Fish Pathology Laboratory
and Biopathology and Aquatic Animals,
Emil. Riadi 7,
THESSALONIKI,
Greece

Anastasios FUTSIS
Katsimidou 1,
THESSALONIKI,
Greece

Shahjahan HOWLADER
Guest Scholar, Institute of
Oceanographic and Fisheries Research,
Agios Kosmas Hellinikon,
ATHENS,
Greece

Stefanos IOAKIMIDIS
Fisheries Department, ATE,
Panepistimiou 23 ATE,
ATHENS,
Greece

Dimitrios N. ILIOPOULOS
Ministry of Foreign Affairs,
ATHENS,
Greece

George KALLIFIDAS
Head of Fisheries Department of Agriculture Bank,
Panepistimiou str. 23,
ATHENS,
Greece

Viron KESSOPOULOS
Ministry of Agriculture,
Menandrou 22,
ATHENS,
Greece

Constantin KOTROZOS
5, rue Thalias - Ekali,
ATHENS,
Greece

Dimitrios KOSTAKOPOULOS
Ministry of Agriculture,
Menandrou 22,
ATHENS,
Greece

Spiros LEFTERIOTIS
Talessilis 23,
ATHENS,
Greece

Constantin LASKARIDIS
II. Mavromateon Str.
ATHENS,
Greece

Vasilios NEOFITIADIS
3, Corai Str.
ATHENS,
Greece

Constantin NIKAS
Director of Protection of Environment,
Ministry of Agriculture,
2, Acharnon Str.
ATHENS,
Greece

Erifili PAPAIOANNOU
Ministry of Agriculture,
Department of Fisheries,
ATHENS,
Greece

Gerasimos PNEVMATIKATOS
Ministry of Agriculture,
ATHENS,
Greece

Constantin RIGOPOULOS
Ministry of Agriculture,
S. Venizelou 88 Ag. Anargiri,
ATHENS,
Greece

Paul RESS
Press Information Officer
United Nations Environment Programme,
GENEVA,
Switzerland

Philippe SERENE
15, Montée des P. Blanche,
34200 SETE,
FRANCE

Constantin STELAKATOS
Electrical Mechanical Engineering Planning,
Administration of Public Power Cooperation,
P.P.C. Planning,
4, Alopekis Str.
ATHENS 139,
Greece

CH. SARAFIS
Ministry of Agriculture,
ATHENS,
Greece

John SARPAKIS
16-18 Antinoros Str.
ATHENS,
Greece

Panos VLAHAVAS
I. Dragoumi 4,
THESSALONIKI,
Greece

Miltiadis VASSILOPOULOS
Secretariat for Physical Planning and Environment,
Ministry of Co-ordination,
ATHENS,
Greece

Constantin VAMVAKAS
Director General, I.O.K.A.E.
Agios Kosmas, Hellinikoa,
ATHENS,
Greece

Jean ZOMBOLAS
32, Anacreontos Str.
Zografou,
ATHENS,
Greece

AGENDA

1. Opening of the Consultation
2. Election of the Chairman and Officers
3. Adoption of Agenda
4. Review and updating of the present state of knowledge on cultivable species in the Mediterranean region
5. Review of present coastal aquaculture systems for fish and crustaceans in the Mediterranean region and possibilities for future developments
6. Review of a draft programme of action
7. Adoption of the report of the Consultation including recommendations
8. Closure of the Consultation

BRIEF REVIEWS OF THE STATE OF AQUACULTURE
IN SOME MEDITERRANEAN COUNTRIES *

BREVES PRESENTATIONS DE L'ETAT ACTUEL DE
L'AQUACULTURE DANS QUELQUES PAYS MEDITERRANEENS **

ALGERIE

En Algérie, le seul système de culture pratiqué est l'élevage extensif d'espèces telles que: l'anguille dans l'est algérien, la truite et les mullets dans l'ouest algérien, en eau saumâtre.

Aucune recherche ou expérience n'a été tentée en vue de développer l'élevage d'espèces marines. Les raisons, tant au niveau d'une production industrielle qu'au niveau de la recherche en station expérimentale, sont le manque de personnel technique.

Le Gouvernement algérien espère pouvoir un jour développer ce secteur car l'Algérie, de par sa situation géographique et la longueur de ses côtes (1,200 km), offre de multiples possibilités pour le développement de l'aquaculture.

CYPRUS

Coastal aquaculture in Cyprus started in 1970-71 when the Department of Fisheries set up a mariculture station on the assumption that intensive aquaculture was indicated in the case of Cyprus, which lacks suitable or available areas for large scale extensive aquaculture.

The station had circular glass ponds of various sizes totalling 500 m², running sea-water and recirculation and oxygenation facilities. A multipurpose hatchery was set up in which algal monocultures were initiated.

Work was aimed primarily at nutrition parameters and high density rearing of several species. Work on fish centred on Mugil spp. which were at the time the most easily available species, though other fish such as Sparus aurata and Siganus spp. were also experimented with.

Bivalves (Crassostrea gigas, Ostrea edulis and Venerupis decussatus) were also experimented with, mainly in the effluent water system and with some additional

* These brief reviews were submitted by the experts who participated in the consultation and are reproduced in the original language.

** Ces brèves présentations ont été rédigées par les experts qui ont participé à la consultation et sont reproduites dans la langue originale.

feeding with some promising results. (Experiments in the sea with bivalves in trays gave negative results).

In about 1973, a commercial farm was set up on similar lines and started operation on Mugil spp. mainly. The farm was being expanded and windmills were being installed for water circulation when activity at both this farm and the Department station was interrupted due to the events of that year in Cyprus.

Since 1974, access to the Government station and the farm has not been possible.

Work since 1974, in the absence of suitable facilities for intensive aquaculture, has been limited to some work on Mugil spp. on an extensive basis in gravel ponds, and to experimental work on Artemia salina in the Larnaca salt lake. Production of brine shrimp cysts is now sufficient for Cyprus's likely needs and some exports are envisaged.

Sponge culture experiments were also interrupted in 1974.

Currently work is being planned on small-scale cage cultures for siganids, sea bream and sea bass mainly, and for the better exploitation of the salt lakes for brine shrimp production.

FRANCE

I. Situation de l'aquaculture en France

L'aquaculture marine est une vieille tradition sur les côtes méditerranéennes puisqu'elle date de la fin du 19ème siècle. Depuis une dizaine d'années cependant, à côté de cette aquaculture traditionnelle, sont entreprises des recherches et études, pour développer des types plus diversifiés d'élevage.

II. Aquaculture traditionnelle

Cette aquaculture est principalement constituée par l'élevage de la moule (Mytilus galloprovincialis) et de l'huître (Crassostrea gigas).

La production actuelle est de l'ordre de:

- 3 000 tonnes d'huîtres
- 15 000 tonnes de moules

Elle se situe dans les étangs languedociens ou corses et en grande majorité sur l'étang de Thau, près de Sète.

Les technologies utilisées sont simples et n'ont pas beaucoup évolué depuis 50 ans. Elles sont basées sur les structures fixes (étangs languedociens) ou sur les radeaux (étangs corses).

- naissain: le captage des naissains de moules s'effectue sur les cordes immergées, ou par ramassage sur des supports naturels. Le naissain d'huîtres provient d'autres régions de France (Arcachon).

- . grossissement: le grossissement se fait sur cordes pour les moules et une grande partie des huîtres, et en paniers suspendus dans quelques exploitations ostréicoles.

Les problèmes actuels sont de trois ordres:

- . environnement: les zones de production sont menacées par la pollution urbaine et industrielle. Des plans d'assainissement, par exemple de l'étang de Thau, sont donc en cours. Parallèlement, des études sont menées pour déterminer un bilan nutritionnel des zones conchylicoles, afin de connaître la charge maximale admissible en coquillages.
- . fourniture de naissain: le captage de naissain de moules traditionnel est à peine suffisant pour subvenir aux besoins des élevages. De nouveaux centres de captage sont donc recherchés. Pour l'huître, des essais de captage en mer d'huître plate (Ostrea edulis) sont tentés.
- . commercialisation: les circuits commerciaux, comme pour toute la production conchylicole en France, sont trop longs et trop coûteux, ce qui limite actuellement la consommation, notamment des huîtres. La réforme de ces circuits est difficile et repose surtout sur l'organisation des producteurs et la prise en charge par eux de la mise en vente sur le marché de leurs produits.

III. Recherches et développements actuels

Le Gouvernement français se préoccupe de la nécessité de développer non seulement les formes traditionnelles de l'aquaculture, mais aussi des formes nouvelles, et ceci pour plusieurs raisons:

- diversifier la production des professionnels actuels;
- maintenir des activités biologiques sur une partie importante de nos côtes, face au développement des activités touristiques et industrielles;
- assurer par là, la préservation des richesses naturelles constituées en grande partie par les 40 000 hectares d'étangs du littoral méditerranéen français.

L'intérêt se porte actuellement sur quatre espèces:

- le loup (Dicentrarchus labrax)
- la daurade (Sparus auratus)
- la crevette pénéide (Penaeus taponicus et Penaeus kerathurus)
- la palourde (Venerupis decussatus et Venerupis semi-decussatus)

Les recherches fondamentales sont menées depuis une dizaine d'années, en divers laboratoires généralement sous contrat du CNEXO. Sur le terrain, les expériences de grossissement sont faites par le CNEXO, le CTGREF, l'ISTPM et les Universités en collaboration avec des professionnels.

Reproduction: deux écloséries fonctionnent avec un objectif de production de l'ordre de 500 000 alevins chacune. Une troisième éclosérie va être construite en 1978, pour une production de 1 000 000 d'alevins au départ.

La production actuelle est surtout orientée sur le loup, mais devrait voir se développer de plus en plus la daurade, puis d'autres espèces. En ce qui concerne les pénéides, les résultats obtenus au Centre océanologique de Bretagne devraient s'étendre en Méditerranée (maturation et ponte induite des géniteurs).

Le naissain de palourde est produit en plusieurs millions d'exemplaires en écloséries sur la côte Atlantique.

Grossissement: seuls le loup et la crevette pénéide ont atteint un chiffre significatif (1 à 3 tonnes). Les autres espèces en sont encore au stade du laboratoire (quelques milliers d'individus).

- les crevettes pénéides sont élevées presque exclusivement en bassin de terre;
- le grossissement du bar est développé suivant trois formes:
 - . en "raceways",
 - . en cages flottantes ou en filets suspendus et fixes,
 - . en étang.

L'objectif recherché pour 1978-79 est de l'ordre de 15 à 20 tonnes en extensif:

- pour la daurade, le passage à un chiffre de l'ordre d'une tonne devrait s'effectuer dans le même temps;
- en ce qui concerne la palourde, des études de prégrossissement (en milieu contrôlé ou en étangs), et de grossissement (en casiers suspendus et dans le sédiment) se poursuivent.

Expériences diverses: on peut citer trois expériences menées en France et intéressantes pour l'avenir:

- l'utilisation des rejets des centrales thermiques pour accélérer le prégrossissement et le grossissement d'alevins, de bars en particulier,
- l'utilisation d'effluents de stations d'épuration par lagunage pour le grossissement d'espèces détritivores, planctonphages ou autres,
- le début d'essais de polyculture en étangs saumâtres.

IV. Etudes générales

Ces études ont pour but de délimiter et préserver des zones qui sont intéressantes pour la production biologique du littoral et d'étudier les techniques optimales de l'utilisation de la productivité de ces milieux pour la fabrication de protéines. On peut citer trois de ces études:

- cartographie des sites, a priori favorables à l'aquaculture;
- étude générale des zones lagunaires et zones humides côtières, de leur situation, leur typologie et leur valeur basée sur leur importance écologique, aussi bien qu'économique;

- programme coordonné du CNEXO, destiné à mieux connaître le mécanisme et le contrôle de la production biologique dans les systèmes clos.

GREECE

In view of the fishery resources shortage in the Mediterranean basin, attention has been paid to developing aquaculture in fresh and brackish water bodies.

In this respect, many such water bodies have been utilized along the Greek coasts and inland areas.

This is a brief review of the state of aquaculture in Greece with a description of production systems and sites suitable to be utilized for pilot-scale projects.

I. Freshwater aquaculture

- a. Trout culture: Rainbow trout have been bred in the north-west of Greece for 20 years. About 120 private fish farms, mainly located in the north-west are in operation and produce an average of 1,700 t per year. Most of them are small units and only about 20 of them have a yield of over 40 t per year/unit. This species has been reared successfully in governmental and private hatcheries and raised commercially with the use of supplemental feeding. Breeding conditions are excellent in many water bodies where rainbow trout is cultivated, but, although the rate of growth is relatively high, much remains to be done to improve techniques to achieve for greater profits for the farmer.

A successful attempt to reduce production costs was a research programme launched for the production of fish food by using local products or/and by-products of various industries.

Experimental studies have also been carried out on rainbow trout acclimatization to sea-water in relation to type of diet. The main purpose of these experiments was to utilize suitable coastal waters for trout production. The study will be continued with the aim of finding out the most appropriate size of fry to be acclimatized to each water body in relation to type and amount of pelleted diet.

Recently, experiments in rearing rainbow trout fry in relation to water temperature and population density in closed water systems, have been started.

- b. Cyprinid culture: There are eight farms, covering an area of 60 hectares where common carp is artificially bred. Most of them are located in the north and north-west of Greece and give an average yield of 400 kg/ha. A pilot project for the exploitation of saline land unsuitable for agricultural crops is underway in a region located approximately 15 km south-west of Arta, in a large area flooded by the Arakthos River and approximately 1 km from the northern edge of the Amvrakikos Gulf. If the pilot farm shows positive results, 160 hectares of this land will be developed for carp aquaculture. According to the existing study the annual yield of this farm will be 320 t of common carp, other herbivorous fish and eels.

- c. Eel culture: Collection of elvers from the wild and their stocking in ponds in two small farms in Thermaikos Gulf has been successfully developed recently.

II. Aquaculture in marine and brackish waters

- a. Shellfish: The potential of mussel and oyster culture has been studied by the Institute of Oceanographic and Fisheries Research. Natural stocks were singled out and the suspension method was used for the collection of larvae in Thermaikos bay.

Eighteen such farms were in operation in the Gulfs of Thermaikos and Saronikos in 1977. These farms produced 14 t of Mytilus gallo-provincialis, Venus verrucosa, Ostrea edulis, etc. The culture of Pecten spp. started in Lesbos island last year with good results up to now. In particular, the number of spat accumulated per collector was more than 1,000, which can be considered relatively high in proportion to the size of the collectors used. The growth of individuals within 10 months was considerable (more than 6 cm in length).

- b. Shrimps: Among shrimps living in the Mediterranean, Penaeus kerathurus was selected for artificial cultivation in Greece. Mature females were fished in the Gulf of Amvrakikos and Saronikos and mass production of post-larvae took place in the laboratory. During the zoeal stage, they were fed with diatoms and in the mysis stage with Artemia salina nauplii.

The post-larvae were fed with natural food (Mytilus spp. and Venus verrucosa) and shrimps grew within six months to an average length of 10 cm, and an average weight of 7.5 g.

The purpose of the experiments is the stocking of favourable areas with shrimp post-larvae. The 1978 research programme includes cultivation of Penaeus kerathurus in ponds or in double-bottomed cement tanks.

- c. Fish farming: Brackish water ponds in Greece are used to raise a variety of fish without supplemental feeding. The most important species cultivated in farms (extensive culture are mullet (Mugil spp.) gilt-head sea bream (Sparus auratus), sea bass (Dicentrarchus labrax) and eel (Anguilla anguilla).

This type of aquaculture is practised in shallow, fenced lagoons; fish grow up on the natural food available. They are caught on their migration to the sea in traps.

The most important farms are on the following sites:

- 1) Amvrakikos Gulf, on the coast of the Ionian sea.
Along the coasts of the gulf a series of lagoons cover approximately 10,000 hectares and the contiguous saline soils and swamps an additional 4,000 hectares. It is a very productive area due to

alluvial deposits which the Rivers Luros and Arakthos bring in. At present the lagoons are utilized as fish farms for raising a variety of this species following the Italian method of placing gates in selected positions, and harvesting the fish by traps during their migrations seawards. An annual average yield of 50 kg/ha includes the following species :

	<u>percent</u>
. Grey mullet	53
. Eels	27
. Gilt-head sea bream	9,5
. Flat-fish	7
. Sea bass	2,5
. Other	1

ii) Messolongi area and the Klissova lagoon on the north coast of Patriakos Gulf.

The lagoon is very shallow and of irregular depth. An area of 20,000 hectares, arranged in the same way as the lagoons in Amvrakikos, produces an annual average yield of 55 kg/ha. The species composition is approximately the following:

	<u>percent</u>
. Grey mullet	40
. Eels	29
. Gilt-head sea bream	25
. Sea bass	6

iii) Vistonis lake - Lagos lagoon on the north-east coast of Greece. This brackish-water lake (Vistonis) of more than 4,000 ha is a very productive area with great potential for common carp cultivation. Another species that grows well is Anguilla anguilla. The annual average catch is about 80 kg/ha.

On the other hand, the Lagos lagoon, in the close vicinity of Vistonis lake, is managed by using the Italian method for harvesting mainly grey mullet, gilt-head sea bream and sea bass. The lake has a potential for fish farming if the hatchery of Sparus auratus is established.

iv) Estuaries of the River Nestos on the north coast of the Aegean Sea. Excessive run-off from the River Nestos and the land into the fish ponds near Cavala creates a very productive water body of about 1,400 hectares. The species Sparus auratus and Mugil spp. are profitable cultures without additional feeding. Out of the 200 t cropped in one year, 85 percent is grey mullet, 14 percent gilt-head sea bream and sea bass and 1 percent eels.

III. Why intensive aquaculture in marine and brackish water has not yet been developed in Greece

Although many productive sites situated along the Greek coastline could be utilized for developing intensive aquaculture, the most serious limitation appears to be the lack of trained aquaculture technicians to carry out adequately any identified project. Therefore, even if effective intensive aquaculture is introduced into Greece, its development will depend on the

application of advanced techniques by experienced technicians. This obstacle could be overcome on the basis of co-operation within the framework of the Mediterranean Action Plan.

IV. Proposals

- a. For the evaluation of aquacultural development potentials in Greece, the Greek Government is highly interested in developing a pilot-model project of fish farming in one of the most suitable areas mentioned above. A polyculture system would be preferred, with species to be cultivated according to local conditions in each case.
- b. Greece is also interested in becoming the focal point, if it were decided to entrust to a particular country the tasks of gathering information and disseminating it to the member countries when requested.
- c. In this respect the Greek Government would share the cost of undertaking a pilot-scale production project.
- d. Co-operation between neighbouring countries with similar types of coasts is highly desirable in order to strengthen national capabilities in aquaculture development.

ITALY

The contribution of aquaculture to the total fishing production in Italy is over 20 percent on the basis of the following statistics for 1977:

<u>Kind</u>	<u>Amount (in ton)</u>
trout	20,000
eel	600
channel cat-fish	1,000
valli-culture	5,500
mussel	45,000

The potential development of coastal aquaculture in Italy can expand further if more effort is made to achieve a rational management of natural resources with the support of technical and scientific action. At present, the Italian National Council of Research (CNR) is involved in a programme of "consolidation, development and conversion of national aquaculture".

This plan includes some experimental projects on the profitability of feed production for trout and mullet culture. It also includes research on the rationalization of some parameters for eel-culture (fishing in ponds by electrical fishing gear, selectivity, induced spawning and others).

The programme also envisages a pilot plant for the rearing of penaeids in mono- and polyculture in the southern part of Italy.

At present, many private and governmental laboratories are involved in the reproduction and larval rearing of Dicentrarchus labrax, Sparus auratus and Solea vulgaris. Very good results have been obtained from the first species indicating the possibility for a profitable culture. In 1977, the artificial production of

sea bass fingerlings reached about 1 million units.

There are many ongoing studies dealing with the first two species aimed at reaching economically viable reproduction. Many efforts are also being made in thermal aquaculture using waste effluents. At present work is taking place in the commercial culture of eel fingerlings using polluted waters from thermal discharges. Other studies deal with the use of warm sea-water from thermo-electrical plants for penaeid and fish cultures.

Research to produce Artemia salina cysts from salt-pans is in progress. On a commercial level, eel-culture is expanding in the north and south of Italy with the objective of attaining in a short time a production of 3,000 tons/year.

JAMAHIRIYA ARABE LIBYENNE

Depuis deux ans, les autorités libyennes ont entrepris la mise en valeur de leurs ressources aquatiques et cela tant en mer qu'en eau douce.

I. Mariculture

A la suite d'une étude générale sur les possibilités de développement de l'aquaculture en Libye, effectuée il y a 18 mois, une sélection des sites favorables a été entreprise. Ceci a permis de mettre en évidence la possibilité d'entreprendre le développement de trois systèmes de production:

- 1) Système extensif en baie ou en "Sabkha" à Farwah, Zouarah ou Tourgha
- 2) Semi-intensif en bord de mer ou sur captage de sources d'eau saumâtre
- 3) Intensif en bord de mer ou sur captage de sources d'eau saumâtre

Dans cette perspective un site (le plus favorable), permettant le développement simultané des trois techniques a été sélectionné. Il s'agit du complexe de Ain El Zaiana sur lequel une étude de faisabilité et de réalisation a été effectuée.

Ce complexe comprendra:

- 1) Une écloserie polyvalente (loup, daurade)
- 2) Un élevage intensif de loup et d'anguille sur captage d'une source d'eau saumâtre 16 g/00 d'un débit de 3 à 5 m³/s à 23-24°C et ceci. toute l'année
- 3) Un élevage semi-intensif de muges et de daurades
- 4) Un élevage extensif en lagune saumâtre, avec quelques cages-test
- 5) Un centre de traitement du poisson produit
- 6) Un centre de formation professionnelle

Il faut souligner que ce centre pourra utiliser en fonction des besoins, soit l'eau de mer, soit les eaux souterraines saumâtres, soit des eaux réchauffées rejetées par une centrale électrique, soit des rejets d'égoûts.

Ce centre intégré permettra la récupération des déchets de l'élevage intensif par un élevage semi-intensif de poissons (muges par exemple) localisé en aval. Ce centre aura un rôle de production et de formation des équipes de techniciens qui auront pour fonctions l'application des systèmes de production mis en place dans d'autres sites ne présentant pas forcément toutes les possibilités décrites ci-dessus. Il s'agira de:

Aïn El Gazal: semi intensif uniquement
Farwah : extensif

De plus, ce centre approvisionnera en alevins les autres unités de production.

II. Aquaculture en eau douce

Parallèlement aux efforts entrepris en eau de mer, les autorités libyennes ont porté leurs efforts sur la mise en valeur des plans d'eau douce existants:

- . Barrage de Wadi Megenin
- . Barrage de Wadi Aïn Caam
- . Barrage de Wadi El Gattarah
- . Barrage de Wadi Derna
- . Zone aquifère du Fezzan (Brake)

Ces sites ont été étudiés et un programme de mise en valeur élaboré. Celui-ci comporte dans une première étape le repeuplement en espèces comme:

- . Cyprinus carpio
- . Hypophthalmichthys molitrix
- . Ctenopharyngodon idella

Ultérieurement, une écloserie d'eau douce sera mise en place. En 1978, un programme de repeuplement à base d'espèces telles que tilapia, brochet et sandre est en cours de réalisation et ceci sur près de 500 hectares. Ce programme permettra une production dès 1978-79 de près de 350 à 400 tonnes de poissons d'eau douce.

A titre d'information, le poids moyen obtenu sur les espèces élevées à partir d'alevins de 4 à 7 g fut:

- sur C. carpio : 1kg en 7 mois - poids maximum 3 kg
- sur H. molitrix: 3 kg en 7 mois

L'alimentation de Cyprinus carpio fut réalisé sur déchets agricoles (blé dénaturé).

III. Développement et collaboration souhaités

Face au potentiel mis ainsi en évidence (degré-jour disponible et grandes étendues exploitables), les autorités libyennes souhaitent voir se développer un programme de collaboration avec les pays riverains de la Méditerranée pour que se réalisent un transfert de technologie et une formation professionnelle très pratique d'ingénieurs, de techniciens et d'ouvriers aquacoles indispensables au développement de la production.

MAROC

I. Introduction

L'aquaculture marine au Maroc est une activité en pleine genèse et se situe encore au stade expérimental.

Cette aquaculture vise le développement de la côte méditerranéenne en priorité, car la mer Méditerranée étant une mer relativement pauvre par rapport à l'océan Atlantique, un des moyens d'augmenter ses ressources biologiques et de les revaloriser est, sans aucun doute, l'aquaculture.

II. Les essais en cours

Des essais de culture de moules en pleine mer sont en cours dans la baie de Cala Iris.

Le système de culture utilisé est le système flottant appelé en anglais "longline culture". Les résultats sur le plan de la croissance sont excellents. Des moules de taille marchande sont obtenues au bout d'une année de culture.

Cependant des problèmes restent à résoudre tels que: le captage naturel de naissain de moules, la protection et le renforcement des installations contre les assauts de la mer en cas de mauvais temps.

Nous pouvons aussi mentionner pour mémoire, que des essais de culture d'huîtres sont entrepris dans les lagunes atlantiques et sont couronnés de succès.

III. Les projets d'avenir

Si les essais en cours actuellement sont modestes, les projets pour les années futures sont ambitieux. Nous pouvons énumérer brièvement les points suivants:

- extension des cultures de moules sur une grande échelle (production visée: 2 000 tonnes par an);
- exploitation d'une manière rationnelle, en associant pêche et aquaculture de la lagune de Nador (près de la ville de Melilla) qui est la plus grande lagune du Maroc et qui fait 115 km²;

Soulignons qu'une étude pluridisciplinaire concernant cette lagune est essentiellement entreprise par l'Institut des Pêches maritimes de Casablanca en collaboration avec la Faculté des Sciences de Rabat et le Ministère des Travaux publics du Maroc:

- mise au point de systèmes de culture d'anguilles et de crevettes (Penaeus kerathurus) adaptés aux conditions marocaines;
- production de naissain de palourdes en laboratoire pour le repeuplement du milieu appauvri en cette espèce, en attendant que l'évolution des connaissances permette l'élevage intégral de cette espèce.

IV. Conclusion

Le Maroc met de grandes espérances dans cette consultation et souhaite que celle-ci aboutisse à un programme d'action qui lui permette de réaliser ses projets en matière d'aquaculture et de résoudre les problèmes que soulève cette nouvelle branche d'activités.

SPAIN

Two laboratories are working on aquaculture problems on the Mediterranean coast of Spain. The species studied in both laboratories are:

Fish : Sparus auratus, Dicentrarchus labrax, Mugil Cephalus,
Mugil auratus, Solea vulgaris and Lithognathus mormyrus

Crustaceans : Penaeus kerathurus, Palaemon serratus et Palaemon adspersus

At the moment the results of the research on these species are as follows:

1. species which have been reproduced at laboratory level (more or less successfully):

Sparus auratus, Mugil auratus, Penaeus kerathurus,
Palaemon serratus, Palaemon adspersus and Soles vulgaris

2. species not successfully reproduced at laboratory level:

Dicentrarchus labrax, Mugil cephalus and Lithognathus mormyrus

3. there are data available from experiments concerning growing to commercial size of Sparus auratus, Penaeus kerathurus, Palaemon serratus and Palaemon adspersus.

TUNISIE

I. Potential

La Tunisie a de grandes possibilités de développement de l'aquaculture grâce à des conditions géographiques et climatiques très favorables.

En effet, l'aquaculture peut se réaliser sur plus de 100 000 ha représentant les lacs, les étangs, les retenues de barrages et les sources d'eau non utilisées par l'agriculture. La répartition des 100 000 ha disponibles pour l'aquaculture est la suivante:

Nature	Superficie en ha	Observation
Ichkeul	12 000	(en été)
Bizerte	15 000	
Ghar El Melh	4 000	
Tunis	5 000	
Kelbia	10 000	
Hergla	1 000	
Khniss	3 000	
El Bibane	30 000	
Etangs - Sources et retenues	20 000	
Total:	100 000	

II. Production

La production totale de tous les lacs pour l'année 1977 a été de 1 083 276 kg pouvant être répartie comme suit:

Espèces	Production en T.	Pourcentage
Anguilles	208 564	19,25
Petits mulets	379 423	35,02
Daurades	89 386	8,25
Loups	30 043	2,77
Mulets	126 133	11,64
Soles	4 754	0,44
Divers	244 973	22,63
Total:	1 083 276	100,00

La production à l'hectare, calculée à 10 kg, est très faible en comparaison des rendements qu'il est possible d'obtenir avec une aquaculture intensive.

III. Les espèces

Les principales espèces peuplant les lacs de Tunisie sont: le muge, le loup, la daurade et l'anguille.

Ces espèces de poissons retenues pour l'aquaculture en Tunisie ont été choisies en fonction de la disponibilité des juvéniles en quantité importante soit à l'état naturel (muge), soit par l'induction de la ponte (loup, daurade) et de la valeur des poissons d'élevage sur le marché.

IV. Elevage des muges

Les jeunes muges (alevins) se trouvent en quantité considérable le long des côtes tunisiennes. On en capture des milliers par jour durant presque toute l'année du fait que la période de ponte des espèces est échelonnée sur toute l'année et par conséquent l'arrivée des alevins sur la côte l'est aussi.

Cependant sur les cinq espèces relativement abondantes en Tunisie, seules 3 sont valables pour l'élevage vu leur croissance en milieu d'élevage et leur taille. Il s'agit de :

Mugil cephalus
Mugil capito
Mugil chelo

Il est souvent difficile de distinguer les différentes espèces entre elles au stade alevin; c'est ainsi que pour avoir ces trois bonnes espèces en grande quantité, on se base sur la période de ponte et la distribution géographique des espèces pour la capture des juvéniles et de ce fait, certains endroits privilégiés ont été retenus pour cette dernière.

Les alevins capturés passeront entre quatre à six jours à L'INSTOP pour subir un conditionnement graduel à la salinité du point d'eau à empoissonner.

Le transport s'effectue dans des sacs en matière plastique, parfois doublés; ils sont remplis au 1/3 par l'eau où on met les alevins, on gonfle les sacs avec de l'oxygène médical, et on les ligature fortement pour éviter les fuites. Les sacs sont alors mis dans un véhicule et acheminés vers les lieux de repeuplement ou de conditionnement. En été, ces opérations de transport sont préférables de nuit.

- Les alevins capturés ont en moyenne une taille de 4 cm. A la station de Qued El Akarit, et au cours de deux ans d'engraissement, la taille est passée en moyenne à 33 cm et la production a été de 1.5 t. Pour le premier essai, ce résultat encourageant peut être amélioré en respectant le facteur alimentation et surtout en augmentant la densité d'empoissonnement qui n'a été que de 3 500/ha alors qu'elle devrait être de plus de 10 000/ha.

V. Elevage de la carpe

Introduite d'Allemagne et de France vers les années 1965-66, la carpe s'est répandue, grâce aux travaux de l'INSTOP un peu partout en Tunisie: de Ain Sallem (Beja) jusqu'à l'extrême sud (Kebili et Douz).

En Tunisie, la carpe commence à frayer au mois de juin quand la température de l'eau est aux environs de 20°C. La ponte se fait sur les végétaux aquatiques auxquels adhèrent les oeufs gluants. On procède donc avant la période de ponte à la mise des lits végétatifs dans les bassins aménagés à cet effet. Après l'éclosion, les larves sont nourries avec du jaune d'oeuf sous forme de gouttes. Les carpillons sont destinés le plus souvent à l'empoissonnement des barrages et des lacs collinaires.

Dans les conditions thermiques du milieu naturel tunisien, ce poisson se développe d'une façon satisfaisante et à une croissance rapide surtout quand la température de l'eau est comprise entre 15 et 25°C, chose très fréquente en Tunisie. Les essais sont un succès dans tous les milieux d'élevage; hélas, ce poisson ne trouve pas la même réussite sur le marché; ce problème d'une importance capitale pour la rentabilité de l'élevage de la carpe doit être pris en considération si l'on envisage l'extension de cette activité. D'autre part, la carpe peut servir comme excellent fournisseur d'hypophysés pour l'induction de la ponte chez d'autres espèces (loup, daurade, muge...).

VI. Elevage du loup

L'élevage du loup a démarré en 1974-75 à l'écloserie de Ghar El Melh. Les alevins de ce poisson étant rares et difficiles à trouver en quantité suffisante dans la nature, il était donc urgent de mettre au point une technique d'induction de la ponte. Une injection hormonale intramusculaire (H.C.G.) à raison de 1000 UI/kg de poids vif est pratiquée. Divers paramètres ont été contrôlés tout le long de l'opération (température, salinité, évolution des gonades). Quatre jours après l'éclosion, les larves doivent disposer d'une nourriture adaptée à la taille de la bouche et de ce fait des trocophores de moules et des rotifères sont ajoutés au milieu de l'élevage des larves. Un peu plus tard, (15ème jour), on donne des naupli d'Artemia salina et ce jusqu'à l'adaptation à une nourriture morte (crabe vert, poisson blanc...) finement broyée.

Après l'élevage larvaire, les alevins sont mis dans les bassins de croissance de la station de Ghar El Melh ou conditionnés à une basse salinité et transportés à la station de Qued El Akarit (Gabès).

VII. Elevage de la crevette

La production naturelle marine de la crevette royale étant limitée malgré la modernisation des méthodes de la pêche, l'élevage de cette espèce est une nécessité pour la Tunisie où les conditions sont favorables.

Les techniques utilisées à Ghar El Melh sont inspirées des techniques japonaises.

Les femelles matures sont capturées dans le golfe de Tunis, la ponte est provoquée par l'élévation progressive de la température jusqu'à 27°C. Après l'éclosion, les larves sont nourries par des diatomées puis par des trocophores puis par des nauplii d'Artemia salina; ensuite, de chair de mollusque finement broyée. Les postlarves (P.20) sont stockées dans des bassins de croissance.

Les résultats des expériences menées à Ghar El Melh sont concluants surtout en polyculture (association des muges avec les crevettes).

VIII. Elevage des coquillages

Dans ce domaine, la Tunisie a acquis une bonne expérience. Un parc à huîtres et à moules est installé au lac de Bizerte. Les espèces en élevage sont:

- l'huître portugaise (Crassostrea angulata)
- l'huître japonaise (Crassostrea gigas)
- l'huître plate (Ostrea edulis)
- la moule (Mytilus galloprovincialis)
- et la palourde (Venerupis decussatus)

Le problème qui se pose à cette activité est l'impossibilité (pour le moment) d'obtenir le naissain d'huître sur place; on continue de l'importer.

IX. Les stations d'élevage

Station d'Oued El Akarit (Gabès)

A 27 km de Gabès, sur la route Sfax-Gabès, l'Oued Akarit est remarquable par un vaste estuaire qui s'étend sur plus de 2 km et qui est peuplé d'espèces marines euryhalines (muges, loups, civelles). A proximité de cet oued, une station d'élevage de poissons a été implantée; elle est alimentée par les eaux d'un puits artésien titrant une dizaine de grammes de sel par litre. C'est un plan d'eau de 4 ha (4 bassins) où les expériences portent sur l'adaptation et l'engraissement des muges, soles et carpes en mono- et en polyculture.

Station de Aïn Sallem (Béja)

A 23 Km de Béja, la station piscicole de Aïn Sallem forme actuellement une pépinière pour les autres régions où la carpiculture est possible. Elle comporte un étang naturel de 0,5 ha et une salle des bassins pour la reproduction et l'élevage larvaire de la carpe, poisson d'eau douce importé d'Allemagne et de France en 1965. Cette station pépinière est alimentée par l'eau d'une source naturelle d'eau douce.

Station de Khénis (Monastir)

Sous la responsabilité de l'Office national des pêches (ONP), ce centre d'engraissement de poissons est aménagé dans le lac de Khénis au sud de la ville de Monastir. Il s'agit de deux bassins (2 ha environ) dragués dans la partie nord de ce petit lac de 350 ha dont les conditions hydrologiques ont été améliorées moyennant le dragage d'un chenal central et de deux chenaux reliant le lac à la mer. Les bassins endigués par un terre-plein communiquent avec le chenal central du lac pour l'alimentation en eau et sont pourvus de dispositifs pour empêcher la sortie des poissons en élevage (grillages). Ce centre en étude pour l'agrandissement est destiné à l'engraissement des muges, de la daurade et du loup.

Station de Kébili et de Douz

La station de Ras El Aïn (Kébili) est un ensemble de petites sources naturelles dont l'eau titre 2 g de sel /l et où les essais ont porté particulièrement sur la carpe et le tilapia (Tilapia nilotica) et ont donné de bons résultats quant à la reproduction et à la croissance. Cependant, la localisation de ces sources au milieu de la palmeraie de Kébili et le débit d'eau limité ne permettent pas l'extension d'un tel élevage à une grande échelle. Ces mêmes remarques sont valables pour la station de Douz (muges et carpes).

Il est à noter en outre que ces points d'eau sont peuplés d'espèces indigènes qu'il faut protéger.

Station de Ghar El Melh

Cette station comporte deux parties complémentaires:

- une éclosérie polyspécifique composée de quatre éléments principaux: bassins de stockage et de ponte des géniteurs, bassins d'élevage larvaire, une unité de production de plancton et un laboratoire d'analyses et de contrôle;
- une série de bassins de croissance pour les divers juvéniles produits par l'éclosérie.

Cette station est entrée en activité technique en 1974 et le premier sujet de travail portait alors sur la reproduction du loup. Par la suite, ces activités ont touché la crevette royale, la sole, la daurade et les muges. Certaines techniques ont été mises au point et ont donné des résultats très satisfaisants (crevettes, loups, soles); d'autres sont en essai pour les daurades et les muges; les premiers résultats pour les daurades sont concluants.

X. Les perspectives d'avenir

Les résultats encourageants obtenus en Tunisie au niveau de la recherche appliquée nous permettent d'envisager avec beaucoup d'espoir l'élevage intensif de certaines espèces de poissons et d'améliorer substantiellement la production de l'aquaculture extensive pratiquée sur plus de 75 000 ha.

Un train de mesures vient d'être pris à cet effet. Il s'agit notamment:

- de continuer et de renforcer le programme de recherche appliquée;
- de réserver des crédits d'encouragement en vue d'aider les promoteurs à entreprendre les projets d'aquaculture. A cet effet, des textes réglementaires ont été adoptés et l'équivalent d'environ 700 000 dollars est réservé à l'encouragement de l'aquaculture;
- de surveiller de très près la pollution dans les plans d'eau, les lacs et les étangs destinés à l'aquaculture;
- de donner une priorité à la formation des cadres dans ce domaine d'activité.

Cette importance que la Tunisie donne à l'aquaculture est justifiée par le potentiel existant, par la possibilité d'augmenter rapidement la production de poisson et aussi par la nécessité de trouver une formule d'avenir pouvant atténuer les conséquences d'un appauvrissement en ressources halieutiques de la mer menacée par la pollution.

Ces problèmes doivent certainement se poser à tous les pays riverains de la Méditerranée qui doivent se consulter et coordonner leurs efforts par:

- un échange systématique d'informations
- l'organisation de stages
- la réalisation de stations expérimentales d'aquaculture.

Le rôle des organisations régionales spécialisées est très important pour aider cet élan des pays concernés dans la promotion de l'aquaculture dans le bassin méditerranéen.

YUGOSLAVIE

I. La conchyliculture

La mariculture en Yougoslavie est peu développée par rapport aux conditions océanologiques et géomorphologiques effectivement existantes. Bien que l'exploitation des coquillages commence bien loin dans le temps, la conchyliculture, comme branche économique, n'a jamais eu un développement considérable. Toutefois, les travaux de recherche dans ce domaine ont été assez riches en résultats.

On a effectué des recherches sur les caractéristiques du milieu naturel de culture, la fécondation artificielle, la croissance et la survie des larves sous diverses conditions de température et de salinité, la technologie de la culture, la fertilisation du milieu, etc.

La conchyliculture se trouve en fait à la fin des études qui se proposent de créer un modèle pour un élevage moderne, bâti sur des expériences scientifiques et pratiques. Afin d'augmenter la production actuelle (500 t. environ d'huîtres et de moules), il faut à côté de ce qu'on a déjà fait, penser mieux à l'organisation du marché, au marketing et au transport, ainsi qu'à l'éducation des consommateurs.

II. La pisciculture

Jusqu'à aujourd'hui, la pisciculture n'a pas été bien traitée, toute l'expérience s'étant limitée à l'observation des espèces commerciales dans les conditions de culture en aquarium.

Toutefois, certains travaux, par exemple, l'expérience effectuée par le Centre de Zadar d'introduire dans le lac de Dugi Otok des alevins de mulot, ont établi la possibilité d'élevage des mulots ainsi que l'existence des localités opportunes - la croissance annuelle des exemplaires juvéniles étant de 300 g. A l'institut de Dubrovnik, on fait des recherches sur la sériole (S. dumerili) et la récolte des alevins. L'Institut de Split effectue des expériences sur l'alimentation artificielle et naturelle de la daurade (S. aurata); quant au Centre de Rovinj, on y a réalisé la reproduction artificielle et naturelle du bar et l'élevage de larves de cette espèce à l'échelle du laboratoire. On a pu aussi déterminer sur la côte les zones de concentration des alevins de certaines espèces de poissons présentant un intérêt pour la pisciculture.

On remarque cependant qu'un progrès considérable dans la mariculture yougoslave a été enregistré dans les dernières années, et en particulier après la session du Programme de recherche sur l'aquaculture, du CGPM (COPRAQ) à Sète (février 1975); il se rapporte non seulement aux aspects scientifiques, mais avant

tout à ceux de caractère administratif et d'organisation. L'absence de coordination opérationnelle au niveau d'un plan commun et de longue durée, et enfin la dissémination des moyens financiers constituent les handicaps principaux de la mariculture yougoslave. Par conséquent, en février 1976, on a fondé le Groupe yougoslave pour la mariculture qui doit coordonner et unifier le travail dans le domaine de la mariculture de tous les instituts de la côte adriatique yougoslave et de la Faculté vétérinaire de Zagreb. On a accepté un Programme commun, complexe et à long terme, concernant les recherches qu'on doit effectuer sur certaines espèces intéressantes pour la culture; on a établi enfin ce que doit faire chaque institut. On effectuera des études et des recherches sur les espèces suivantes: bar, mullet, daurade, anguille, sériole et truite en eau saumâtre.

Les recherches proposées, qui comprennent l'élevage, le marketing et le transport, devraient assurer la création d'un modèle technologique et économique de culture industrielle qui permettrait l'application immédiate des résultats.

Le programme ainsi conçu a été accepté par les organes compétents et son financement est en train d'être réalisé, ce qui donnera le feu vert pour le développement de la mariculture en Yougoslavie.

On a essayé ainsi d'insérer notre Programme dans le cadre des recommandations du COPRAQ et de l'accommoder à nos conditions et besoins spécifiques.

LIST OF DOCUMENTS

UNEP/WG.15/1	Provisional Agenda
UNEP/WG.15/2	Annotated Provisional Agenda
UNEP/WG.15/3	Present state of knowledge on cultivable species in the Mediterranean
UNEP/WG.15/4	Coastal aquaculture systems for fish and crustaceans in the Mediterranean
UNEP/WG.15/5/Rev.1	Report of the Expert Consultation on aquaculture development in the Mediterranean region

Information documents

UNEP/WG.15/INF.1	Provisional list of documents
UNEP/WG.15/INF.2	Provisional list of participants
UNEP/WG.15/INF.3	Aquaculture and the environment in the Mediterranean region (AMP) Previously published as UNEP/IG.5/INF.5
UNEP/WG.15/INF.4	Appraisal and management of fishery resources: situation in the Mediterranean and GFCM activities in this field (FAO/GFCM)
UNEP/WG.15/INF.5	Improved use of the living resources of the Mediterranean (FAO/GFCM) Previously published in October 1976 as UNEP/IG.5/INF.4
UNEP/WG.15/INF.6	Regional activities for development of aquaculture in the Mediterranean region