ACTES DU COLLOQUE PLURIDISCIPLINAIRE FRANCO-JAPONAIS

OCEANOGRAPHIE

LES AMENAGEMENTS COTIERS ET LA GESTION DU LITTORAL
MARSEILLE 16-21 SEPTEMBRE 1985

Fascicule 7

Exploitation des ressources

Editeurs scientifiques :
Hubert J. CECCALDI
Gisèle CHAMPALBERT

第一回日仏海洋学会

沿岸域利用と管理

於 マルセイユ市 1985年 9 月16日－21日

テーマ7 生物資源開発



Société franco-japonaise d'Océanographie

Société franco-japonaise d'Océanographie



La Société franco-japonaise d'océanographie, déclarée à Paris le 20 février 1984, a pour but de faciliter les échanges entre la France et le Japon dans les différents domaines de l'océanographie au sens large : géomorphologie, océanographie physique, chimique, biologique, pêche et aquaculture marines et continentales. Consciente de la difficulté d'approche du Japon, dùe en grande partie à la barrière linguistique, la Société franco-japonaise d'océanographie s'efforce de faire connaître en France, l'océanographie japonaise, ses structures, ses organismes, ainsi que les personnes qui la constituent et qui y travaillent, chercheurs, techniciens, professionnels. La Société franco-japonaise est une association sans but lucratif régie par la loi du 1er juillet 1901.

MOYENS

Forte de l'expérience de ses membres qui ont séjourné au Japon et de l'aide directe de ceux qui s'y trouvent, la Société franco-japonaise d'océanographie française entretient de nombreux contacts au Japon, avec nos collègues japonais et avec le représentant permanent de notre Société au Japon. Des liens privilégiés mais non exclusifs unissent en outre la S.F.J.O. française et la S.F.J.O. japonaise.

MISSIONS

La Société franco-japonaise d'océanographie a pour mission :

—de proposer des contacts à ses membres,

* grâce à son fichier des laboratoires et des chercheurs japonais, réactualisé en permanence par ses membres qui résident au Japon ou qui en reviennent ;

—de fournir à ses membres :

* des renseignements pour préparer un séjour d'études où de recherche de courte ou longue durée,

* une aide individualisée aux jeunes chercheurs océanologues boursiers,

* une aide pour la recherche ponctuelle d'information scientifique et technique ;

—d'envoyer à ses membres :

* des guides d'introduction à l'océanologie japonaise,

* des dictionnaires spécialisés à tarif préférentiel : dictionnaires trilingues (français-anglais-japonais) d'aquaculture, édités en coopération avec la Société franco-japonaise d'océanographie japonaise,

* des bulletins flash d'information sur les récentes activités et découvertes japonaises du domaine de l'océanographie,

* une bibliographie signalétique et analytique intégrée au Centre de documentation scientifique et technique du C.N.R.S.

Grâce à ses liens privilégiés avec la Société homologue japonaise, la Société franco-japonaise d'océanographie permet également d'adhérer à la Société franco-japonaise d'océanographie de Tokyo moyennant une cotisation réduite, donnant droit à recevoir le bulletin trimestriel *La Mer* et à y publier.

ADHESIONS

Les adhésions peuvent être prises auprès de :
Monsieur le Secrétaire général de la Société franco-japonaise d'océanographie, 195, rue Saint-Jacques, 75005 Paris.

Montant des cotisations

Membre individuel	100 F
Membre institutionnel	1.000 F
Membre étudiant	50 F

ISBN 2-906495-08-5

QUATRIEME COLLOQUE PLURIDISCIPLINAIRE
FRANCO-JAPONAIS

OCEANOGRAPHIE

LES AMENAGEMENTS COTIERS
ET
LA GESTION DU LITTORAL

FASCICULE 7
Exploitation des ressources

REUNIONS SCIENTIFIQUES
AU CENTRE MEDITERRANEEN DE COMMERCE
INTERNATIONAL
CENTRE BOURSE

MARSEILLE 16-21 SEPTEMBRE 1985

SOUS LE HAUT PATRONAGE DE

Monsieur le Ministre d'Etat, chargé du Plan et de l'Aménagement du Territoire
Monsieur le Ministre des Relations extérieures
Monsieur le Ministre de l'Agriculture
Madame le Ministre du Redéploiement industriel et du Commerce extérieur
Monsieur le Ministre de l'Education Nationale
Madame le Ministre de l'Environnement
Monsieur le Ministre de la Recherche et de la Technologie
Monsieur le Secrétaire d'Etat auprès du Ministre de l'Education nationale, chargé des Universités.
Monsieur le Secrétaire d'Etat auprès du Ministre des Transports, chargé de la Mer
Monsieur le Président du Conseil régional Provence - Alpes - Côte d'Azur.
Monsieur le Président du CEPRALMAR, Président du Groupe Mer à l'Assemblée nationale
Monsieur le Professeur Maurice FONTAINE, de l'Institut
Monsieur le Professeur Constantin VAGO, de l'Institut
Monsieur le Professeur Jean DORST, de l'Institut
Monsieur le Professeur Henri LACOMBE, de l'Institut
Monsieur le Professeur Jean-Marie PERES, de l'Institut
Monsieur le Professeur François GROS, de l'Institut
Monsieur le Professeur Ivan ASSENMACHER, de l'Institut.

COMITE DE PATRONAGE

M. Paul AUGIER, Président du Comité économique et social, Provence-Alpes-Côte d'Azur, 13001 MARSEILLE.

M. Augustin BERQUE, Directeur d'études à l'Ecole des Hautes Etudes en Sciences sociales, Directeur de la Maison franco-japonaise de TOKYO, Japon.

M. Gérard BODINIER, Délégué régional Provence-Alpes-Côte d'Azur, Agence nationale pour la Valorisation de la Recherche (ANVAR), 13008 MARSEILLE.

M. Edouard BONNEFOUS, Vice-Président du Conseil d'administration de l'Institut océanographique, 75005 PARIS.

M. Christian BROSSIER, Directeur des Ports et de la Navigation maritimes, 75007 PARIS.

M. René BRUE, Sècrétaire général de l'Institut français de la Mer, 13001 MARSEILLE.

M. Jacques-Yves COUSTEAU, Fondation COUSTEAU, 75016 PARIS.

M. Bernard DECOMPS, Directeur de la Recherche, Ministère de l'Education nationale, 75015 PARIS.

M. Henri DELAUZE, Président Directeur général de la COMEX, 13005 MARSEILLE.

M. Jean DELORME, Président du Conseil d'administration de l'Institut océanographique, 75005 PARIS.

M. Jacques DEVERGNE, Secrétaire général de la Chambre régionale de Commerce et d'Industrie Provence-Alpes-Côte d'Azur-Corse, 13222 MARSEILLE

M. François DIVERRES, Administrateur Général des Affaires maritimes, 13227 MARSEILLE Cedex 1.

M. Bernard DUBREUIL, Président du Comité central des pêches maritimes, 75015 PARIS.

M. Marc DUPUIS, Coordinateur général du Colloque scientifique interdisciplinaire franco-japonais, Professeur à l'Université Paris VI, 75005 PARIS.

M. Paul FABRE, Président de la Chambre régionale de Commerce et d'Industrie Provence-Alpes-Côte d'Azur, 13222 MARSEILLE.

M. Claude FREJACQUES, Président du Conseil d'Administration, Centre national de la Recherche scientifique, 75007 PARIS.

M. le Vice-Amiral d'Escadre GAGLIARDI, Préfet maritime de la IIIe Région, 83000 TOULON.

M. François GERARD, Chef de la Mission de Recherche, Secrétariat d'Etat auprès du Ministère des Transports, chargé de la Mer, 75700 PARIS.

M. Dominique GIRARD, Directeur du centre IFREMER de Toulon, 83507 LA SEYNE-SUR-MER.

M. Philippe GUILLEMIN, Sous-Directeur des Sciences sociales et humaines, Direction de la Coopération scientifique et technique, Ministère des Relations extérieures, 75775 PARIS.

M. Roger HEUILLET, Président, Port Autonome de Marseille, 13002 MARSEILLE.

M. Daniel JACQUOT, Conseiller scientifique, DETN, Gaz de France, 92531 LEVALLOIS-PERRET.

M. Jean KNIBIEHLER, Président, Comité consultatif régional de la Recherche et du Développement technologique, 13241 MARSEILLE.

M. Yves LA PRAIRIE, Président fondateur du Centre national pour l'Exploitation des Océans (CNEXO), 33610 CESTAS.

M. Jean LACOMBE, Président du CEPRALMAR, Conseil régional, Président du groupe Mer à l'Assemblée nationale, 34000 MONTPELLIER.

M. Yves LASSAIGNE, Délégué régional à l'Architecture et à l'Environnement, 13100 AIX-EN-PROVENCE.

M. Claude LOMBOIS, Recteur de l'Académie d'AIX-MARSEILLE, 13100 AIX-EN-PROVENCE.

M. Lucien LAUBIER, Membre correspondant à l'Académie des Sciences, Haut-Conseiller scientifique de l'IFREMER, 75116 PARIS.

M. François **MARIANI**, Conseiller scientifique, Ambassade de France, TOKYO, Japon.

M. Fumio **MATSU-URA**, Président de l'Université KITASATO, TOKYO, Japon.

M. Mohammed **MEBKHOUT**, Professeur, Doyen de la Faculté des Sciences de Luminy, 13288 MARSEILLE.

M. Jean de **MENTON**, Chargé de mission, Délégation aux Affaires internationales, Ministère de l'Industrie et de la Recherche, Ministère du Redéploiement industriel et du Commerce extérieur, 75700 PARIS.

M. Henri **MERCIER**, Président de la Chambre de Commerce et d'Industrie de Marseille, 13222 MARSEILLE.

M. Roger **MULLER-FEUGA**, Délégué régional, Electricité de France - Gaz de France, 13008 MARSEILLE.

M. Jean-Pierre **NIGOGHOSSIAN**, Délégué régional, Ministère de la Recherche et de la Technologie, 13008 MARSEILLE.

M. Henry **O'BYRNE**, Directeur général, Chambre de Commerce et d'Industrie de Marseille, 13222 MARSEILLE.

M. Jean-Claude **OPPENEAU**, Conseiller technique au Cabinet du Ministre, Ministère de l'Environnement , 92523 NEUILLY-SUR-SEINE.

M. Pierre **PAPON**, Directeur général, Centre national de la Recherche scientifique, 75007 PARIS.

M. Michel **PEPRATX**, Président de l'Office régional de la Mer, 13016 MARSEILLE.

M. Jacques **PERROT**, Président, France-Aquaculture, 75116 PARIS.

M. Louis **PHILIBERT**, Président du Conseil général des Bouches-du-Rhône, 13008 MARSEILLE.

M. René **PORTET**, Président de la 3e Section, Sciences de la Vie et de la Terre, Ecole Pratique des Hautes Etudes, 75005 PARIS.

M. Louis **POTIE**, Délégué général, Institut méditerranéen de l'Eau, 13006 MARSEILLE.

M. Guy **POUZARD**, Président de l'Université de Provence, Aix-Marseille I, 13331 MARSEILLE.

M. Jean-Paul **PROUST**, Directeur des Pêches maritimes et Cultures marines, Secrétariat d'Etat à la Mer, 75007 PARIS.

M. Jean **RENARD**, Directeur de l'Aménagement, Ministère de l'Agriculture, 75007 PARIS.

M. Alain **RUELLAN**, Directeur général, Office de Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer, 75009 PARIS.

M. Jacques **RUFFIÉ**, Professeur, Collège de France, 75005 PARIS.

M. Georges **SERRATRICE**, Président de l'Université Aix-Marseille II, 13007 MARSEILLE.

M. Yves **SILLARD**, Président Directeur général, Institut français de Recherches pour l'Exploitation de la Mer (IFREMER), 75116 PARIS.

M. Pierre **SOMVEILLE**, Commissaire de la République, Préfecture, 13282 MARSEILLE.

M. Jean-François **STUYCK-TAILLANDIER**, Sous-Directeur Recherche et Technologie, Direction de la Coopération scientifique et technique, Ministère des Relations extérieures, 75775 PARIS.

M. Claude **TARDITS**, Président du Conseil supérieur de l'Ecole Pratique des Hautes Etudes, 75005 PARIS.

M. Masahide **TOMINAGA**, Professeur, Président de la Société franco-japonaise d'Océanographie, TOKYO, Japon.

M. Jean-Paul **TROADEC**, Directeur général adjoint, IFREMER, 75116 PARIS.

M. Kuniomi **UMESAWA**, Président, Japan Marine Science and Technology Center, YOKOSUKA 237, Japon.

M. Michel **VIGNEAUX**, Professeur, Directeur de l'Institut de Géologie du Bassin d'Aquitaine, 33405 TALENCE.

LES COLLOQUES INTERDISCIPLINAIRES FRANCO-JAPONAIS

Sous l'égide du Ministère des Relations extérieures, des Colloques scientifiques interdisciplinaires franco-japonais sont organisés tous les trois ans, alternativement au Japon et en France.

Ces réunions se déroulent en grande partie dans le cadre des activités de la Maison franco-japonaise de TOKYO, qui abrite les activités d'une vingtaine de Sociétés scientifiques franco-japonaises. Au Japon, leurs membres sont pratiquement tous des spécialistes de nationalité japonaise.

Dans plusieurs disciplines, il existe en France et au Japon des Sociétés jumelles et homologues, s'intéressant aux mêmes sujets et aux mêmes problèmes dans les deux pays et ayant entre elles des échanges actifs et efficaces : techniques industrielles, médecine, biologie, sciences pures et appliquées, agronomie, sociologie, langue et littérature française, philosophie, sciences de l'éducation, géographie, etc.

Le Ministère des Relations extérieures a souhaité que l'Océanographie fasse désormais partie de ces échanges scientifiques. C'est la raison pour laquelle une série de réunions et de contacts entre spécialistes français et japonais ont permis d'une part de fonder en France une Société homologue de la Société franco-japonaise d'Océanographie de Tokyo et d'autre part d'organiser le programme d'un colloque scientifique franco-japonais intéressant les communautés scientifiques et les spécialistes océanographes des deux pays

LE COLLOQUE DE MARSEILLE

Marseille a été choisie comme ville d'accueil, en raison en particulier des nombreuses activités de la région dans le domaine de l'étude et de l'exploitation des océans : nombreuses entreprises spécialisées dans l'off-shore, dans la construction navale, dans le génie oceanique, dans la plongée profonde ; siège de la COMEX ; existence de trois universités ayant d'importantes activités en biologie marine et en océanographie, comme le Centre d'Océanologie de Marseille, associé au C.N.R.S. ; entreprises spécialisées en aquaculture : création récente de l'Office régional de la Mer par le Conseil régional Alpes-Provence-Côte d'Azur ; monde de la pêche et des metiers étroitement liés à l'exploitation des océans, etc.

Le but du colloque est de confronter les expériences et les connaissances des spécialistes français et japonais sur des questions d'actualité, restreints et bien ciblés dans le domaine des aménagements côtiers et de la gestion du littoral.

Des échanges entre spécialistes durant les conférences et au cours des réunions plus informelles sur thèmes précis permettront de mettre sur pied des programmes concrets de coopération scientifique qui viendront renforcer et compléter les échanges scientifiques déjà établis dans d'autres cadres.

TABLE DES MATIERES

Fascicule 7 : Exploitation des ressources

. Jean-Paul TROADEC - Aménagement des pêches et cultures marines en zones littorales : perspectives et axes de recherche.
Development and management of fisheries and mariculture in coastal waters..... 5

. Shigeiro IWAKIRI - Système de gestion des pêches côtières et de l'aquaculture au Japon.
Management system of coastal fisheries and aquaculture in Japan..... 31

. Jean-Marc DESLOUS-PAOLI, Jacques POPULUS, Michel L'HERROUX† et Marc BRUSSIEUX - Estimation des stocks conchylicoles par télédétection : résultats et perspectives.
Assessments of reared oyster's stocks by remote sensing : results and prospects..... 39

. Maurice HERAL et Jean-Marc DESLOUS PAOLI - Analyse historique de la production conchylicole du Bassin de Marennes-Oléron et essai d'estimation empirique du potentiel conchylicole.
A historical analysis of the molluscan shellfish production in the bay of Marennes-Oléron and an attempt of an empiric estimation of the carrying capacity..... 55

. Jean-Claude DAO, Dominique BUESTEL, André GERARD, Christophe HALARY et Jean-Claude COCHARD - Le programme de repeuplement de coquille Saint-Jacques : finalité, résultats et perspectives.
Restocking program of scallop (*Pecten maximus L.*) in France : goals, results and future..... 67

. Kazutsugu HIRAYAMA - Etat actuel et aspects généraux des techniques de repeuplement au Japon.
Present status of sea-farming technology in Japan..... 83

. Takemi ICHIMURA - Programmes et perspectives des pacages marins.
Marine ranching..... 93

. François SIMARD - Un nouveau plan de développement pour les pêches au Japon : le marinovation.
A new plan for fisheries development in Japan : the marinovation..... 105

. Jean-Louis DURAND ET Henri FARRUGIO - Caractéristiques bio-économiques et définition de stratégies d'échantillonnage et d'aménagement pour les pêcheries littorales françaises.
Bio economical characteristics and definition of sampling and management strategies for the French coastal fisheries.....131

. Tomaya AKIMICHI - Pêcheries de la bonite et de l'appât vivant ressources côtières et utilisation de l'espace à Yaeyama, Okinawa.
Bonito and live-bait fishery coastal resources and space use in Yaeyama, Okinawa..... 141

. Denis BAILLY - Compétition entre différents usages de l'espace littoral : analyse des pratiques et des institutions dans un secteur géographique au Japon.
Competition between different uses of coastal areas : fisheries in Kagoshima prefecture, pratices and institutions..... 149

. Pierre ARZEL - Aménagement traditionnel de l'exploitation des algues dans le Leon.
Traditional management of seaweeds in the district of Leon (Brittany)..... 163

. POSTERS - RESUMES :

. Serge MAESTRINI - Centre de recherche en écologie marine et aquaculture de l'Houmeau..... 169

. Jean VASSEROT - Les mollusques lamellibranches japonais du genre *Anadara* une nouvelle ressource alimentaire et un agent de purification pour les fonds vaseux riches en matières organiques du sud de l'Europe.
Lamellibranchiate Japanese molluscs of genus *Anadara* new food producers and purificators for muddy bottoms rich in organic matters of southern Europe..... 171

. Jean-Louis DURAND ET Henri FARRUGIO - Caractéristiques bio-économiques et définition de stratégies d'échantillonnage et d'aménagement pour les pêcheries littorales françaises.
Bio economical characteristics and definition of sampling and management strategies for the French coastal fisheries..... 131

. Tomaya AKIMICHI - Pêcheries de la bonite et de l'appât vivant ressources côtières et utilisation de l'espace à Yaeyama, Okinawa.
Bonito and live-bait fishery coastal resources and space use in Yaeyama, Okinawa..... 141

. Denis BAILLY - Compétition entre différents usages de l'espace littoral : analyse des pratiques et des institutions dans un secteur géographique au Japon.
Competition between different uses of coastal areas : fisheries in Kagoshima prefecture, pratices and institutions..... 149

. Pierre ARZEL - Aménagement traditionnel de l'exploitation des algues dans le Leon.
Traditional management of seaweeds in the district of Leon (Brittany)..... 163

. POSTERS - RESUMES :

. Serge MAESTRINI - Centre de recherche en écologie marine et aquaculture de l'Houmeau..... 169

. Jean VASSEROT - Les mollusques lamellibranches japonais du genre *Anadara* une nouvelle ressource alimentaire et un agent de purification pour les fonds vaseux riches en matières organiques du sud de l'Europe.
Lamellibranchiate Japanese molluscs of genus *Anadara* new food producers and purificators for muddy bottoms rich in organic matters of southern Europe..... 171

COLLOQUE FRANCO-JAPONAIS D'OCEANOGRAPHIE
Marseille 16-21 Septembre 1985

Fascicule 7 : Exploitation des ressources

Aménagement des pêches et cultures marines en zones littorales : perspectives et axes de recherche

Development and management of fisheries and mariculture in coastal waters

Jean-Paul TROADEC
DIRECTEUR DES RESSOURCES VIVANTES
INSTITUT FRANÇAIS DE RECHERCHE POUR L'EXPLOITATION DE LA MER, 66, AVENUE D'IENA, 75116 PARIS

RESUME

D'un point de vue halieutique comme aquacole, la bande littorale est généralement la plus riche du domaine maritime. Elle joue aussi, qualitativement, un rôle particulier dans la reproduction et la productivité d'un grand nombre de stocks halieutiques (nourriceries, estuaires) et aquacoles. Les exploitations et les risques d'altération de l'environnement y sont plus intenses et plus variés. Ceci explique ses besoins en matière d'aménagement. C'est aussi la zone qui offre à la mariculture les meilleures perspectives d'expansion.

Les modalités de sa mise en valeur portent sur la diversification des espèces cultivées et le forçage de la production naturelle de certains stocks sauvages (reproduction artificielle, élevages confinés, forçage du recrutement naturel, manipulation de la composition spécifique de certains écosystèmes,etc.). Cela implique la conservation de la qualité et de la capacité trophique de l'environnement. Des améliorations sont également escomptables de la technologie (extension des sites et des structures vers le large) ainsi que par l'amélioration des habitats (récifs artificiels, abris,etc.).

Beaucoup de forme de mariculture (conchyliculture, sea-ranching, élevages en cages, etc.) correspondent à des systèmes mixtes combinant pratiques culturales pour l'amélioration des variables contrôlables (reproduction, génétique etc.) et aménagement des stocks naturels et de leur milieu. Le progrès de la mariculture repose donc autant sur la dynamique des populations (déterminisme du recrutement par exemple) et l'écologie marine (modèles de production conchylicole, habitats) que sur la zootechnie (écloseries, reproduction, nutrition; pathologie, génétique, etc.).

Enfin, la mise en valeur des pêches et des cultures littorales dépend beaucoup des progrès de l'aménagement des exploitations. Plus que du caractère naturellement limité et variable de la production, la complexité de l'aménagement tient à la liberté d'accès aux ressources ainsi qu'aux autres usages de l'espace littoral (tourisme, pollutions, navigations, etc.) qui prévaut souvent. Cette liberté d'accès entraîne des surexploitations économiques et biologiques ainsi que des conflits dont la régulation demande l'intervention d'une autorité sur l'ensemble du système de production (pêcherie, bassin conchylicole, etc.). Diverses formes de mariculture fixe (conchyliculture, élevages en cages) reposent sur une régulation de l'accès par l'attribution des sites (concessions). Il en va de même dans la pêche avec l'attribution de droits territoriaux exclusifs d'usage : amodiation des gisements coquillers ou pêcheries fixes.

La mariculture est susceptible de faire progresser les concepts et les pratiques de l'aménagement en mettant en lumière les opportunités comme les conditions de leur réalisation. Compte tenu du rôle de l'écologie et de la dynamique de leurs populations dans la mise en valeur des écosystèmes côtiers comme du poids de l'aménagement au sein des mêmes espaces géographiques, il est difficile de considérer séparément l'optimisation des pêches et des cultures marines dans la mise en valeur de la bande côtière.

ABSTRACT

From a fisheries as well as from a cultivation standpoint, littoral areas are usually the most productive of the marine domain ; qualitatively also, they play a special role in the reproduction and productivity of a majority of captured and cultivated stocks (nurseries, estuaries). Here too, exploitations and risks of environment degradation are most intensive and diverse. It is also the area which offers mariculture its best prospects for expansion.

Modes of development include diversification of cultivated species and the enhancement of certain wild stocks (artificial stocking, cage culture, recruitment enhancement, manipulation of the species composition of some ecosystems , etc.). This implies the conservation of environment quality and of its carrying capacity. Improvements can also result from technological developments (seawards extension of sites and structures) as well as from habital enhancement(artificial reefs, provision of shelters, etc.).

Several mariculture modes (molluscan shellfish, sea-ranching and stock enhancement, cage culture, etc.) correspond to mixed systems combining cultural techniques aiming at improving those variables that man can control (reproduction and genetic pool, food, etc.) and the management of stocks in an open environment. Progress in mariculture will result, therefore, form development in population dynamics (determinism of recruitment and marine ecology (molluscan shellfish production models, habitat enhancement, etc.) as well as in zootechnies (hatcheries, reproduction, food, genetic pool improvement, etc.).

Finally, development in coastal fisheries and mariculture will depend greatly on the progress made in their management. Management complexities are related to the currently prevailing regime of open access to the resources and other uses of coastal areas (recreational activities, pollutions, navigation, etc.) rather than to the naturally limited and variable productivity of marine ecosystems. This results in economic and biological over-exploitation leading to conflicts among users and requires the intervention of a central authority with juridiction over production unit (fishery, molluscan shellfish cage culture, etc..) are conducted under schemes where access is regulated through site allocation. Similarly granting of exclusive territorial rights of use exist in fisheries either for sedentary species (leasing of shellfish stocks) or with fixed gear (traps).

Mariculture can contribute to the progress of improved management concepts and schemes by enlighting opportunities and conditions for their achievement. Owing to the role of ecology and population dynamics as well as to the weight of management within given geographical areas, it will be hard to consider the optimization of fisheries and mariculture separately within given geographical sets of coastal waters.

I - INTRODUCTION

Au fur et à mesure qu'elles entraient dans une économie monétaire, les pêches se sont surtout développées par la mise en valeur de ressources toujours plus hauturières et éloignées de leurs ports traditionnels d'armement et de distribution. Ainsi, dès le premier voyage de Jean Cabot (1497), premier européen à redécouvrir l'Amérique du nord, l'abondance de morues fut remarquée ainsi que la possibilité qu'elle offrait à l'Angleterre de se passer de l'Islande. Les premières pêcheries européennes (Bretagne, Normandie, Pays basque, Portugal) de morue s'établirent autour de Terre Neuve dès de 1504-5, soit trente ans avant les voyages de Jacques Cartier. Cette dynamique est particulièrement évidente dans l'expansion de la pêche au chalut : la séquence d'apparition des indices de surexploitation biologique chez les principaux stocks démersaux de l'Atlantique ou du Pacifique nord est à cet égard éloquente: depuis 1890, date où l'on a observé les premiers signes de surpêche sur un stock marin, celui de la plie de la mer du Nord, les flottilles ont cherché des alternatives à la pleine exploitation en allant pêcher plus loin et en s'efforçant de valoriser des espèces secondaires ou accessoires qu'elles négligaient jusqu'alors (Troadec 1976). La pêche pélagique a suivi la même stratégie : ainsi les pêcheries péruvienne et namibienne ont pris le relai et réutilisé en partie les infrastructures de la pêcherie californienne après l'effondrement du stock local de sardine. De même, la pêcherie marocaine a fourni au milieu des années 1920 un relai à la pêche française. Le même scénario se retrouve avec l'extension le long des bordures orientales des océans Atlantique et Pacifique des pêcheries thonières à partir de leurs bases initiales nord-européennes et nord-américaines.

Cette stratégie se révèla particulièrement efficace : ainsi, pendant les sept années consécutives (1964-1970) correspondant à sa phase d'expansion la plus rapide, l'accroissement annuel des captures des flottilles à long rayon d'action opérant au large de l'Afrique nord-occidentale n'est jamais descendu en-dessous de 30% (Troadec 1983). Il n'est pas surprenant que, dans ces circonstances, le poids économique et social des pêches artisanales locales et leur potentiel aient été mésestimés : n'ayant apparemment pas la possibilité d'accroître leur production, on ne leur reconnaissait souvent comme principal intérêt que celui de fournir une main d'oeuvre amarinée pour les autres métiers de la mer. Ainsi, dans les politiques halieutiques nationales successives, le développement de la pêche hauturière et la participation nationale à la compétition pour l'accès aux pêcheries internationales ont longtemps prévalu (Meuriot, sous presse).

Dans les pays en développement, gouvernements, organisations bi- et multi- latérales d'assistance technique et banques de développement adoptèrent après la seconde guerre mondiale comme stratégie de développement le modèle d'expansion des flottilles hauturières armées par les pays économiquement et techniquement avancés ; globalement, les pêches artisanales reçurent, par tonne produite, des aides pour la promotion de leur développement de plusieurs fois inférieures à celles reçues simultanément par les pêches industrielles, notamment chalutières.

Depuis le début des années 1970, les perspectives et les conditions d'expansion de la pêche se sont profondément modifiées. Une fois atteinte une production de 70 à 80 millions de tonnes pour un potentiel

global estimé à environ 100 millions de tonnes, les limites de la stratégie passée devinrent d'autant plus évidentes que simultanément, la situation économique des flottilles hauturières nationales confrontées aux effets de la compétition ouverte dans les pêcheries internationales devenait difficile.

Pendant un temps, on escompta que la même stratégie pourrait être prolongée grâce au relai que pourraient fournir les ressources non conventionnelles comme le krill ou les poissons mésopélagiques. Malheureusement, le résultat combiné de leur disponibilité,de leur taille moyenne et de leur valeur marchande fait globalement apparaître un hiatus entre la rentabilité de leur exploitation et celle des ressources classiques.

La pénurie et la surexploitation des ressources entraînèrent un changement profond d'attitude de la part des états riverains à l'égard de l'activité des flottilles étrangères à long rayon d'action. En dix ans (1974-1984), la grande majorité d'entre eux rejettait le principe de liberté d'accès aux ressources néritiques hauturières. Hormis, partiellement, celles des thonidès et des grands mammifères marins, la quasi totalité des ressources halieutiques mondiales passait progressivement sous juridiction nationale. La création d'entreprises conjointes a fourni un arrangement de transition entre les deux régimes. Mais si, comme dans l'agriculture, la pêche se prête moins que l'industrie à la coopération économique et technique, au niveau de la production tout au moins, il est probable que leur rôle aille en s'amenuisant.

Une évolution similaire s'observe dans la mariculture. L'intérêt pour l'aquaculture marine a vu le jour à la fin des années 60, immédiatement avant cette crise. Jusqu'alors, si l'on en juge par l'état de la base statistique ou le développpement des recherches sur les facteurs déterminants pour son développement et son aménagement, la conchyliculture ne bénéficia, en France, que d'un intérêt modéré de la part de la recherche et de l'administration, hormis en ce qui concerne le contrôle de la qualité des produits pour la protection du consommateur. Lorsque l'on se préoccupa de développer l'aquaculture, priorité fut donnée aux formes intensives où la plus grande partie du cycle vital et milieu sont contrôlées. Curieusement, les formes extensives dans lesquelles l'homme s'en remet à la nature pour diverses fonctions (alimentation notamment) n'ont pas initialement suscité le même engouement bien qu'elles soient responsables de la majeure partie de la production maricole actuelle (conchyliculture, algoculture, milk fish), qu'elles supportent des exploitations artisanales importantes et que leur promotion peut être, initialement au moins, facilitée par leur relative simplicité.

Avec le déclin des perspectives d'expansion des pêches hauturières, les pêches et les cultures marines littorales font l'objet maintenant d'un regain d'intérêt. On a réalisé qu'en dépit d'une politique favorisant les pêches industrielles, les pêches artisanales concentrées dans la zone littorale continuaient à jouer un rôle important. Au niveau mondial, elles soient toujours responsables de la moitié de la production destinée à la consommation humaine et font vivre de larges populations humaines. Loin d'être un handicap, leur structure économique et sociale constitue souvent un atout comme dans l'agriculture et l'élevage. Au cours de leur longue histoire, elles ont développé des

systèmes coutumiers susceptibles de fournir des solutions efficaces aux difficiles problèmes d'aménagement auxquelles les pêcheries hauturières sont confrontées aujourd'hui : régulation de l'accès et du taux d'exploitation, partage des ressources et des richesses, réduction des litiges, entre autres.

Parallèlement, le poids économique et social des formes extensives de mariculture littorale est mieux apprécié. Bien que portant sur un nombre réduit d'espèces, ce sont quasiment les seules qui puissent valoriser les écosystèmes ouverts impossibles à domestiquer du fait de l'hostilité de la mer ouverte, de la fluidité des écosystèmes et des lois de reproduction des populations marines. Dans cette stratégie de mise en valeur des ressources vivantes marines, les zones littorales offrent les meilleures perspectives.

En même temps, elles jouent un rôle particulier pour la reproduction des stocks cultivés et d'une majorité de stocks halieutiques. Or, ce sont celles où la qualité de l'environnement peut être le plus menacée. La préservation du milieu est ainsi une condition et un élément de la mise en valeur et de l'aménagement des pêches et des cultures marines littorales.

La présente note passe en revue ces différentes perspectives des pêches et des cultures marines littorales et analyse les axes de recherche à privilégier pour contribuer à leur matérialisation. Les idées exposées ci-dessous s'appuient largement sur les réflexions conduites au sein de la Direction des Ressources Vivantes de l'IFREMER. Elles doivent de ce fait beaucoup aux responsables scientifiques de cette Direction. Ne pouvant les citer tous nommément, l'auteur est heureux de reconnaître ici leur contribution collective. Il assure toutefois la responsabilité des idées telles qu'elles sont ici présentées.

II - EVALUATION ET PROMOTION DES PECHES LITTORALES

La première tâche consiste à évaluer leur poids économique et social: production (espèces, poids, valeur), revenu individuel et global, emploi, investissements et moyens de production.

Si les pêches artisanales jouent un rôle prépondérant dans l'exploitation des ressources littorales, ce ne sont pas nécessairement les seules. Dans certains pays (les USA par exemple), localement ou pour certaines espèces (bar, invertébrés côtiers, en France), la pêche de loisir peut jouer un rôle significatif. Dans un cas comme dans l'autre, leur connaissance et leur suivi passent par la mise en oeuvre de schémas d'échantillonnage basés généralement sur les moyens de capture et non sur les captures, celles-ci étant plus fluides et dispersées que dans la pêche industrielle (Durand et Farrugio, ce colloque).

Par ailleurs, les pêches artisanales n'exploitent pas que les ressources littorales. Si,pour leur définition, on met l'accent sur le type de relations qui existe entre le capital et le travail, sur le rapport capital/travail dans la structure des coûts de production ou sur le mode de gestion - par exemple familial- de l'entreprise, plutôt que sur les techniques utilisées ou sur le volume absolu d'investissements, on constate que certaines pêcheries- dont la pêcherie bigouden fournit en France un bon exemple- peuvent connaître un développement technique, commercial et géographique notable.

Dans une seconde étape, l'analyse portera sur la structure et la dynamique des principales pêcheries, c'est à dire des ensembles ressources-engins-flottilles que l'on peut considérer pour les besoins de l'évaluation, du suivi et de l'aménagement comme des unités d'exploitation. Jusqu'ici la science halieutique s'est principalement intéressée à dresser l'inventaire des ressources accessibles aux flottiles hauturières et à définir les conditions d'optimisation de leur production. Ainsi, l'analyse des pêcheries s'est focalisée sur les ressources négligeant d'y intégrer les engins, les flottilles, les communautés ou l'utilisation des produits. Par ailleurs, les pêcheries hauturières ne représentent pas nécessairement de façon convenable toutes les formes de pêche. Elles sont en effet le plus souvent capitalistiques, en ce sens que l'indépendance des facteurs primaires de production - ressource, capital et main-d'oeuvre - y est plus grande que dans les pêches artisanales ainsi que, par voie de conséquence, leur mobilité relative. Cette observation demande à être explicitée en ce qui concerne les ressources : le principe de libre accessibilité et la pratique de surexploitation alternée ("pulse fisheries", c'est à dire pêcheries où les flottilles concentrent leur effort sur un stock jusqu'à sa surexploitation et l'arrêt temporaire de la pêche pour se déplaçer alors vers de nouveaux stocks vierges), typique du comportement des flottilles à long rayon d'action, illustrent cette indépendance relative qui existe entre le capital et les ressources. La plupart des modèles biologiques et économiques développés par le passé et toujours couramment utilisés se rapportent à ce type de pêcheries : ils considèrent l'effort de pêche comme la variable principale et admettent implicitement une grande souplesse dans la mise en jeu comme dans le retrait du capital ou de la main d'oeuvre. S'il est vrai que le taux d'exploitation et les capacités de capture restent l'outil majeur d'optimisation des pêcheries, d'autres variables- notamment environnementales (par l'intermédiaire du recrutement)- prennent une importance nouvelle avec l'exploitation pleine ou excessive des ressources (Troadec, 1985).

Plus encore, dans les pêches littorales, une grande souplesse dans la mobilisation et le retrait des intrants n'est pas la règle et n'est pas toujours souhaitable, notamment pour une meilleure régulation de la pêche. Dans ces pêcheries, les relations entre les intrants y sont nettement plus fortes. C'est le cas entre capital et main d'oeuvre du fait de mécanismes comme le paiement de l'équipage à la part et le partage des risques qui en résulte, la coutume de faire prendre en charge l'acquisition des engins de pêche par l'équipage, les liens sociaux - par exemple parentaux - qui peuvent exister entre propriétaire et équipage ou la participation de celui-là à la pêche (patron propriétaire). Les relations ressources/communautés sont également étroites pour des raisons interdépendantes : plus faible rayon d'action des navires, exploitations ancestrales et liens privilégiés qui en résultent, mécanismes coutumiers de régulation de la pêche.

Parallèlement, la mobilisation du crédit peut s'y trouver plus difficile tant que des organismes fonctionnels n'ont pas été mis en place.

Il peut en être de même pour l'acquisition de nouveaux savoir faire.

Ceci n'implique pas que les pêcheries artisanales soient homogènes et rigides. En fait, dans les limites d'espace, d'engins, et de marchés dans lesquelles elles opèrent, elles peuvent faire preuve vis-à- vis des

espèces et des engins d'une grande souplesse qui se manifeste par des calendriers de pêche complexes. De telles entités hétérogènes d'exploitation ne sont pas circonscrites au seul secteur pêche : ainsi, les communautés de pêcheurs-paysans sont fréquentes dans le monde rural.

Les pêches de loisir obéissent à une dynamique encore différente et encore imparfaitement analysée. Leur production et surtout les satisfactions esthétiques qu'elles procurent s'évaluent selon des variables différentes (trophée-record, contact avec la nature) difficiles à quantifier . Leur analyse et leur évaluation passent par la mise au point d'une méthodologie appropriée.

Ces rappels montrent que les modèles développés pour décrire les pêcheries hauturières et les modalités de leur optimisation ne correspondent pas nécessairement à la dynamique propre ni aux opportunités offertes aux pêcheries artisanales ou plaisancières qui prédominent en zones littorales.

Les analyses ne peuvent notamment se contenter de la seule évaluation des ressources, stock par stock. En effet :

- pour espérer réguler la pêche, la dynamique des métiers dans le cadre de calendriers de pêche complexes doit être prise en compte au même titre que celle des stocks ; pour être opérante, la régulation doit tenir compte des interactions entre capacités de production et de capture comme des relations privilégiées qui les unissent ; par ailleurs,

- la multiplicité des stocks simultanément capturables ou accessibles rend souvent illusoire une régulation stock par stock : les mesures, notamment les contingents de capture, ne pourront que s'y révéler mutuellement incompatibles.

Les évaluations devront donc considérer successivement :

- la topologie dynamique des pêcheries, c'est à dire :
. les schémas de distribution et de migration des ressources (espèces et âges)
. les secteurs et saisons de pêche propres aux différents engins, flottilles et communautés (ports) et,
. leurs liaisons et les possibilités de les modifier selon l'évolution de facteurs internes (abondance relative des espèces avec les fluctuations du recrutement) et externes (cours des prix, règlementations),

- la dynamique des principaux stocks et
- les interactions entre les principaux engins et flottilles, notamment par l'intermédiaire de la ressource (pêcheries séquentielles).

Ces travaux conduiront à :

- la définition de pêcheries unitaires, c'est à dire d'ensembles d'exploitation, d'évaluation et d'aménagement suffisamment homogènes et autonomes ; pour celà, les limites entre pêcheries seront placées aux lieux d'interaction minimale ;

- l'analyse des interactions entre pêcheries : interactions par l'intermédiaire des stocks, interactions dans les opérations de pêche,

afin d'analyser les conditions d'optimisation de la cohabitation des métiers compte tenu des objectifs des politiques nationales et régionales de pêche.

Parallèlement, de nouveaux systèmes de régulation de la pêche devront être développés. Les méthodes actuelles d'aménagement (régulation stock par stock, contingents de capture,etc..) souffrent de carences encore plus sérieuses dans le contexte des pêches artisanales. En effet :

- elles correspondent à un contexte d'expansion et de compétition pour l'accès à des ressources encore non allouées, situation qui ne correspond plus à la pleine exploitation quasi générale actuelle des ressources littorales ni aux relations plus fortes qui existent dans les zones côtières entre ensembles de ressources et ensembles de pêcheurs ;

- les mêmes flottilles exploitent généralement plusieurs stocks, simultanément et successivement, selon des calendriers complexes ; ceci interdira souvent un aménagement stock par stock, engin par engin ou flottille par flottille ; enfin,

- l'application effective de contingents de capture y est encore plus difficile compte tenu de la multiplicité des points de débarquement.

On devra donc mettre au point des méthodes de régulation robustes et performantes. La stratégie qui paraît répondre le mieux à ce souci consiste à limiter les capacités de capture au sein de pêcheries unitaires telles que précédemment définies, puis à les suivre de façon à contre- balancer régulièrement les gains d'efficacité de la puissance de pêche nominale autorisée. On laissera opérer librement les flottilles autorisées en déléguant en partie aux organisations de pêcheurs une partie de la responsabilité d'appliquer le schéma d'aménagement retenu (auto régulation).

Dans cette tâche, l'analyse des systèmes coutumiers d'aménagement revêt un intérêt théorique et didactique particulier. Bloquées au niveau de leur rayon d'action, de la distribution et de la commercialisation de leurs produits, les communautés de pêcheurs côtiers avaient trouvé des réponses, éprouvées au cours du temps aux difficiles questions que posent aujourd'hui l'aménagement des pêcheries littorales comme hauturières : régulation de l'accès et des capacités d'exploitation, partage de la ressource, règlement des litiges et des conflits entre engins comme entre usages diverses de la zone littorale (Arzel, Réd. 1984). A ces questions, les techniques actuelles d'aménagement donnent des réponses insuffisantes (Troadec, 1983).

Le Japon constitue à cet égard une exception. A l'opposé des pays occidentaux, il a su conserver, officialiser et faire évoluer les droits coutumiers qui confèrent aux communautés riveraines de pêcheurs (coopératives), avec les privilèges d'exploitation, une responsabilité dans l'aménagement (Asada et al, 1983).

III - DEVELOPPEMENT ET AMENAGEMENT DE LA MARICULTURE

Les zones littorales offrent les meilleures perspectives de développement pour la mariculture. Celui-ci dépend du progrès des connaissances dans deux domaines, distincts mais complémentaires, de la science halieutique et aquacole, à savoir :

- la maîtrise des facteurs de production des individus cultivés (reproduction, alimentation, pathologie, génétique, etc..) et

- l'écologie des écosystèmes et la dynamique des populations susceptibles d'être élevées en milieu marin ouvert.

Formes contrôlées

Les formes contrôlées d'aquaculture permettent, par définition, de s'affranchir des contraintes imposées par les écosystèmes marins et, donc, de minoriser les problèmes d'aménagement. Leur discussion n'entre donc que marginalement dans le cadre de cette note.

C'est le cas, évidemment des élevages intensifs en eau de mer à terre (raceways, bassins). Dans les élevages en cage, les principales variables du cheptel (reproduction, alimentation, état sanitaire, génétique, etc..) peuvent être contrôlées. Le milieu par contre ne l'est pas ; mais la qualité du milieu ne constituera pas une contrainte tant qu'elle reste satisfaisante. Les pratiques culturales peuvent toutefois conduire à une dégradation néfaste du milieu (rejets des élevages piscicoles et phénomènes d'eaux colorées). Par ailleurs, certains facteurs (température) peuvent saisonnièrement devenir léthaux (salmonidès et osmorégulation par exemple). On observera, enfin, que si les systèmes largement contrôlés sont les plus productifs (par unité de surface), leurs possibilités d'extension se heurtent vite à de grosses difficultés lorsque l'on s'éloigne du littoral, alors que c'est le long de l'axe littoral-large et dans ce sens que la disponibilité des sites vierges ou non convoités par d'autres usages éventuellement et économiquement plus compétitifs augmente.

Systèmes extensifs

Ce n'est donc pas par hasard si les formes d'aquaculture marine littorale actuellement les plus développées correspondent à des systèmes mixtes qui combinent, maîtrise de certaines fonctions biologiques des espèces cultivées et manipulation ou, tout au moins, aménagement des écosystèmes marins pour une valorisation accrue de leur productivité naturelle. La rusticité des formes extensives de mariculture ne doit donc pas être interprétée comme primitive. Elle constitue souvent la seule réponse envisageable pour coloniser des écosystèmes qui ne sont que très marginalement domesticables. Ainsi, la conchyliculture s'est développée grâce à des particularités qui permettent l'utilisation d'écosystèmes ouverts en limitant initialement les interventions humaines à la seule reproduction :

- possibilité de captage de naissain naturel,
- consommation d'une nourriture naturelle et gratuite,
- caractère filtreur qui facilite à la fois l'utilisation de la productivité naturelle du milieu fluide et des densités élevées d'élevage en dépit d'un mode d'exploitation essentiellement extensif (1), et

(1) L'application à la conchyliculture du terme extensif peut surprendre compte tenu des densités élevées atteintes (100 t/ha dans les élevages à plat et 200t/ha dans les élevages suspendus) ; mais les interventions humaines sur l'écosystème se limitent à l'ensemencement, le plus souvent de naissain naturel, ce qui correspond à un mode essentiellement extensif.

- plus grande souplesse vis-à-vis des variations saisonnières et interannuelles du milieu d'espèces sédentaires et
- sédentarité des individus qui élimine ou réduit aussi le problème des structures de parcage et, surtout, facilite grandement l'aménagement, l'accès à la ressource pouvant être réglé par l'attribution des sites.

L'importance de la conchyliculture en France, s'explique par ces particularités ; avec une production de 100 000 tonnes d'huîtres et de 50 000 tonnes de moules, 20 000 emplois à plein temps et autant à temps partiel - rien que pour le secteur primaire, elle représente entre le quart et le tiers des pêches et des cultures marines nationales.

Pour les mêmes raisons, l'origine des difficultés que connaît l'ostréiculture aujourd'hui est d'abord de nature écologique même si leurs manifestations peuvent s'exprimer au niveau des individus cultivés (ce qui peut susciter des stratégies de lutte mal adaptées). Ces faiblesses constituent en quelque sorte le revers des atouts de la conchyliculture.

La figure 1 tirée de Héral (ss presse, b) représente l'évolution de la production nationale des principales espèces d'huîtres cultivées au cours du siècle écoulé. Ces graphes permettent d'avancer certaines observations et hypothèses de travail :

- les épizooties constituent pour la conchyliculture une source majeure d'incertitude et des pertes considérables (1),

- un cycle type s'observe au cours duquel apparaîssent successivement :

. une montée régulière de la production,
. le passage par un maximum de production,
. un déclin initialement modéré de celle-ci,
. l'apparition d'un parasite suivie, éventuellement, d'un second et
. l'effondrement consécutif et brutal de la production.

- les hypothèses suivantes peuvent être formulées sur l'épidémiologie et sa dynamique :

. expansion des exploitations et compétition pour l'utilisation d'une capacité trophique limitée dans les bassins où le taux de renouvellement de l'eau est réduit (Arcachon, Thau, etc..),
. dégradation de l'état physiologique du cheptel,
. baisse des performances de croissance (huîtres "boudeuses", pseudo dégénérescence de l'espèce dénoncée par les ostréiculteurs),
. mortalités physiologiques anormales par manque de réserves lorsque les conditions de milieu deviennent extrêmes (été et hiver),
. enfin, vulnérabilité aux épizooties.

Si ce scénario était confirmé, une dynamique de surexploitation d'un écosystème naturel requèrant un aménagement comparable à ce que l'on rencontre dans la pêche existerait dans la conchyliculture. Une régulation des charges par bassin se révèlerait alors bénéfique. Elle passe par la mise au point de modèles de production conchylicole, l'adoption de charges limites par la profession et la vérification de leur application par l'administration.

(1) Le manque à gagner pour la région Bretagne entraîné par les dernières épizooties subies par l'huître plate est supérieur chaque année aux pertes totales causées par le naufrage de l'Amoco Cadiz en 1978 (Meuriot et Grizel, ss presse).

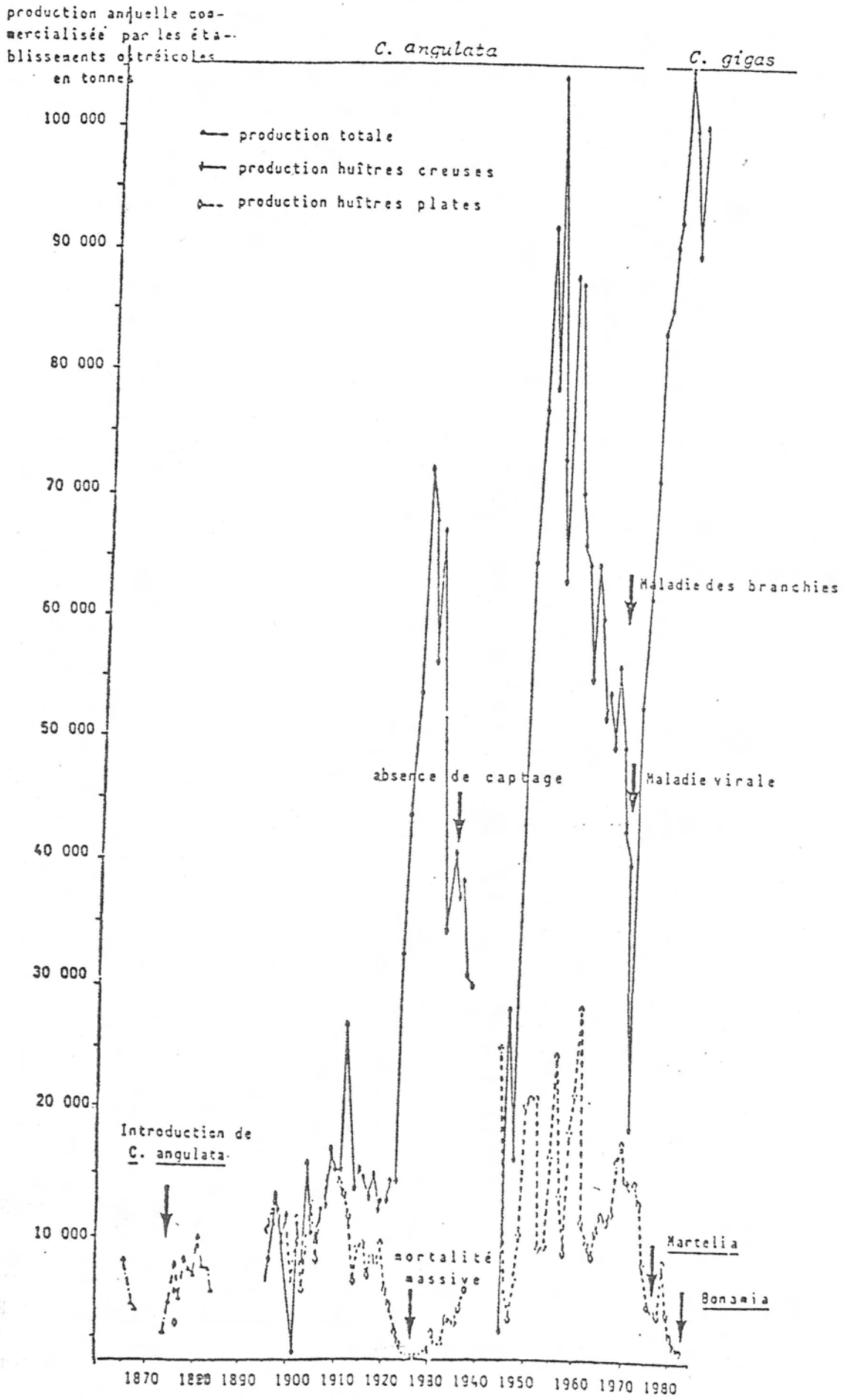

Figure 1 : Evolution de la production d'huîtres en France de 1865 à 1983 (d'après Héral ss presse).

Deux types de modèles sont actuellement à l'étude :

- un modèle empirique donnant, bassin par bassin, à partir des séries historiques de données, les relations entre, d'une part, la production totale, la durée du cycle d'élevage et la vulnérabilité aux mortalités saisonnières anormales comme aux épizooties et, d'autre part, les biomasses en élevage (Héral, ce colloque), et

- une approche analytique intégrant l'évaluation des besoins trophiques des stocks en élevage et de leurs compétiteurs (crépidule) à celle de la productivité assimilable par eux (Héral, 1985).

Ces travaux sont à leurs débuts. Leur motivation montre que la conservation de l'environnement doit se concevoir autant quantitativement que qualitativement. Les dégradations peuvent ne pas survenir brutalement par des phénomènes de type catastrophe (par exemple l'effondrement du captage de naissain d'huître dans le bassin d'Arcachon en liaison avec l'emploi de peintures antisalissures). L'utilisation des eaux douces par l'agriculture et l'alimentation des agglomérations, tout comme la sédimentation provoquée par les élevages eux-mêmes sont susceptibles de réduire de façon plus insidieuse la capacité biotique des bassins. La mise au point de modèles de production conchylicole constitue dans ce contexte une priorité étant donné :

- le coût très élevé des épizooties pour la conchyliculture,
- les perspectives réduites des stratégies curatives, par opposition aux préventives, dans la lutte contre les épizooties en milieu fluide,
- la bonne probabilité de développer des modèles pratiques, au moins de type empirique, enfin
- le fait que leur mise au point permettra de déceler objectivement et de mesurer des dégradations éventuelles de la capacité biotique des bassins.

Forçage du recrutement et diversification de la mariculture extensive

En dépit de leur prépondérance pondérale dans la valorisation des espaces ouverts, les formes extensives restent circonscrites à quelques espèces de coquillages (huître, moule et palourde en France) et de poisson (saumons par "sea ranching" notamment). Celà tient aux fortes contraintes que l'écologie marine et la dynamique des populations aquatiques opposent à la manipulation de leur reproduction et de leur abondance. Schématiquement, le niveau du recrutement annuel des stocks sauvages est déterminé :

- par la biomasse des géniteurs (mais des mécanismes compensatoires font que pour une large plage de biomasse, l'effectif recruté est relativement peu influencé par la biomasse féconde),

- les conditions environnementales qui règnent pendant certaines phases précoces de la vie des cohortes et

- par l'importance relative des espèces présentes dans l'écosystème dont la composition démographique est susceptible d'être modifiée par la pêche.

Il résulte de cette stratégie de reproduction commune à la plupart des organismes marins que :

- les programmes de repeuplement ne seront réellement justifiés qu'en cas de baisse moyenne du recrutement consécutive à une baisse excessive du stock parental par surpêche et/ou dégradation du milieu ; simultanément, il devra être possible de réduire suffisamment la ou les causes du sous-recrutement ;

- pour avoir une chance de réussite, les projets de surpeuplement comme de repeuplement doivent avoir déterminé les phases critiques (âges, saisons, localisations) et les conditions (état, adaptation à la vie sauvage) que doivent satisfaire les alevins pour disposer d'une probabilité de survie acceptable lorsqu'ils sont relâchés après la où les périodes critiques.

Une prise en compte insuffisante des lois de l'écologie marine et de la dynamique des populations explique les résultats décevants, ou tout au moins non évidents, de programmes de repeuplement (bébés homards, ormeau). Pour accroître leurs chances de succès, il est nécessaire de doubler ces projets de recherches sur l'écologie et la dynamique des phases précoces : c'est souvent à cette condition que pourra être prédit et évalué l'impact des repeuplements sur les stocks sauvages. Si ces recherches sont difficiles sur les espèces vagiles, elles sont grandement simplifiées par les facilités d'échantillonnage qu'offrent les espèces sédentaires (coquillages, algues) pour lesquelles il suffit de suivre, indépendamment de celles des populations sauvages, les variables démographiques (taux de survie, croissance, etc..) des lots cultivés. Dans tous les cas, les suivis démographiques seront indispensables pour obtenir les données nécessaires à l'évaluation de la rentabilité économique des lâchers.

Le développement de l'élevage de la palourde (plusieurs milliers de tonnes escomptées d'ici la fin de la décennie) a été permis grâce à la maîtrise de la reproduction et du prégrossissement (pour surmonter la prédation élevée chez les juvéniles). Cependant,le contrôle de la reproduction n'est pas indispensable dans tous les cas. L'inventaire des stocks d'ormeaux de Bretagne nord a montré, par exemple, que la densité des peuplements pouvait varier dans une proportion de un à dix selon la qualité du substrat (taille et densité des anfractuosités) (Clavier et Richard, 1985). Comme dans l'ostréiculture et la mytiliculture, la densité du stock pourrait être accrue simplement en augmentant la surface ou le volume des habitats convenables pour la phase post-recrutée. Ceci pourrait aussi être le cas des pétoncles dont le captage sur collecteurs solides est faisable et dont la densité des stocks adultes paraît avoir été significativement accrue par le dépôt de briques creuses sur certains sites de la rade de Brest (Dao, com. pers.). Des recherches sur l'écologie de certaines espèces sédentaires comme le homard ou certains coquillages, pourraient permettre d'apprécier plus objectivement s'il est possible de forcer leur peuplement dans les écosystèmes littoraux.

Récifs artificiels

C'est l'un des objectifs recherchés par l'installation de récifs artificiels. Ceux-ci sont a priori susceptibles d'avoir trois effets sur les populations et leur exploitation :

- la prévention physique du chalutage dans la bande côtière ; en même temps, l'installation de récifs artificiels peut être interprétée comme une tentative d'accaparement de l'usage d'un secteur littoral par une communauté locale à l'encontre de groupes de pêcheurs forains ; :

- l'attraction du poisson en concentrations suffisamment denses pour être pêchées sur des fonds intéressant directement les promoteurs du projet ; ce rôle est identique à celui des dispositifs plus légers et moins onéreux d'attraction du poisson (payaos, acadjas, etc..) utilisés un peu partout dans le monde ; et

- augmentation de la productivité de certains stocks par l'apport d'un substrat ou d'un abri adéquats.

Comme dans les projets de repeuplement, les projets de récifs artificiels ne reposent pas toujours sur des évaluations ni sont accompagnés des observations qui permettraient de mesurer leur impact. L'objectif du projet "Récifs artificiels" conduit actuellement par l'IFREMER est justement de développer une méthodologie d'évaluation de l'impact de ces constructions.

Pêche et culture de la coquille Saint Jacques

L'ensemble des programmes conduits par l'IFREMER sur la coquille Saint Jacques présente pour la mise en valeur et l'aménagement de la bande côtière un intérêt théorique et pratique particulier. Les motivations de cet ensemble de programmes est le suivant :

- existence de plusieurs pêcheries économiquement importantes, mais dont la valeur potentielle est affectée par la surexploitation et la variabilité élevée du recrutement naturel : aussi la production annuelle du stock de la rade de Brest s'est annulée après être passé par un maximum de 2 500 tonnes ; celle de la baie de Saint Brieuc, inexistante il y a vingt ans, est montée à 12 000 tonnes pour décliner régulièrement par la suite jusqu'au niveau actuel de 4 000 tonnes ;

- résultats obtenus au Japon dans le développement d'une pectiniculture en systèmes plus ou moins ouverts,
- maîtrise de la reproduction - écloserie et nourricerie, mais pas du captage de naissain naturel, enfin

- intérêt de l'espèce et des recherches qu'elle supporte pour la compréhension des mécanismes qui déterminent le succès et la variabilité du recrutement des populations marines.

Schématiquement, les programmes de recherche intéressant la coquille Saint Jacques portent sur :

- l'évaluation et le suivi des stocks naturels, dont celui de la baie de Saint Brieuc ; ce travail sert de fondement à l'établissement des mesures d'aménagements classiques (quota annuel, taille minimale, saison de pêche),

- l'analyse économique de la pêcherie de la baie de Saint Brieuc pour pouvoir comparer les objectifs d'aménagement envisageables pour et définir objectivement les meilleures méthodes de régulation,

- la production de naissain à une taille (2-3cm) à partir de laquelle la mortalité naturelle par prédation est suffisamment réduite,

- des lâchers en rades de Brest et de Saint Brieuc,

- des recherches de base sur le déterminisme du recrutement de la coquille Saint Jacques s'appuyant sur les programmes précédents et réalisé avec des collaborations extérieures (CNRS, Universités).

L'objectif initial du programme de mariculture était de créer un stock artificiel dans un site suffisamment confiné, en rade de Brest,à partir duquel on pourrait capter du naissain "naturel". On escomptait obtenir ainsi du naissain meilleur marché que le naissain artificiel. Le naissain ainsi produit devait être utilisé pour :

- recréer des stocks là où les stocks avaient fortement déclinés,
- éventuellement, contrebalancer les fluctuations des stocks naturels et
- développer une mariculture plus contrôlée.

Les premiers résultats des études sur le déterminisme du recrutement suggèrent que la variabilité de ce dernier serait forte pendant la gamétogénèse et serait liée à la température régnant pendant cette phase du cycle vital (Boucher, com. pers.). Ce résultat, s'il est confirmé, réduirait la perspective de créer artificiellement un stock viable. Par ailleurs, les termes de la mortalité naturelle pendant les premiers mois de la vie benthique (prédation) commencent à être mieux connus, tandis que des progrès significatifs ont été réalisés dans la production artificielle de naissain. Sans que l'on puisse encore préjuger des filières qui atteindront la viabilité économique, ces travaux doivent conduire à :

- des progrès dans l'aménagement de la pêcherie de la baie de Saint Brieuc où, à l'initiative notamment de la profession, des mesures fort intéressantes ont été prises,
- des méthodes de gestion des stocks naturels mieux adaptées à leur haute instabilité naturelle,

- si les ensemencements se révèlaient rentables, une certaine réduction de la variabilité et, donc, de l'incertitude de leur pêche, enfin

- des méthodes de pectiniculture, sans qu'il soit encore possible de dire laquelle, (forcage du recrutement et extension des stocks halieutiques ou grossissement sur structures artificielles) se révèlera viable.

Par leurs caractéristiques, les coquillages offrent donc des atouts particuliers pour la mise en valeur de la bande littorale ; ce ne sont sans doute pas les seuls : les algues, certains crustacés sédentaires peuvent aussi offrir des développements semblables.

Si, dans le développement et l'optimisation de l'aquaculture extensive, l'aménagement des écosystèmes naturels et de leur utilisation reste primordiale, celle-ci peut parallèlement bénéficier de certains développements de l'aquaculture intensive. Ainsi le développement de la vénériculture a été permis par le contrôle de la reproduction de la palourde. Le contrôle de la reproduction porte en lui celui du patrimoine génétique. Parallèlement, certains développements technologiques (supports) peuvent aussi contribuer à l'extension physique des activités vers le large et l'utilisation de la colonne d'eau au lieu de la seule couche du fond.

IV - CONSERVATION DE LA CAPACITE BIOTIQUE DES MILIEUX LITTORAUX

Les zones littorales jouent un rôle critique dans la reproduction et donc dans la productivité des stocks halieutiques. Ainsi, dans le golfe du Mexique, les espèces marines qui passent au moins leurs premiers stades dans les estuaires et les marais littoraux fournissent 90% des prises commerciales et 70% de celles de la pêche récréative américaine. Pour ce qui est des stocks cultivés, la quasi totalité de la production française est assurée par l'élevage de l'huître et de la moule ; celui-ci dépend encore également quasi exclusivement du captage de naissain naturel. On conçoit dans ces conditions l'importance que peuvent prendre la conservation de la qualité et de la capacité biotique des eaux littorales et les recherches sur les relations susceptibles d'exister entre l'état de l'environnement et la productivité des stocks halieutiques et cultivés.

La crise qu'à connue l'ostréiculture dans le bassin d'Arcachon illustre bien ce risque et l'intérêt des études pour sa prévention. Pendant cinq années consécutives (1977-1978), le captage de naissain y fut presque nul alors que les données historiques font apparaître que le captage ne fait défaut en moyenne qu'une fois par décennie (Héral ss presse, b). Ce défaut de captage a été attribué à des mortalités anormales des larves d'huître entraînées, soit directement, soit par celle de leur nourriture planctonique, par l'emploi de peintures antisalissures à base de composés organostanniques sur les coques des embarcations de plaisance et ostréicoles (Alzieu et al 1981). Cette altération de l'environnement entraînant parallèlement une malformation des coquilles et des anomalies de croissance, ajoutée à d'autres phénomènes dont une surcharge possible du bassin, ont eu pour conséquence la disparition de la moitié des exploitations ostréicoles . La reprise du captage a coïncidé avec l'interdiction des peintures antisalissures mises en cause.

Le grand public est plus sensible aux altérations brutales de l'environnement. Ce ne sont pourtant pas nécessairement les plus fréquentes, ni les plus graves. On connaît les effets néfastes de la réduction des apports d'eau douce sur la productivité de stocks halieutiques. Ces réductions peuvent être d'origine naturelle (fluctuations interannuelles de la pluviométrie) ou artificielle (utilisation de l'eau en agriculture et pour l'alimentation des villes). Par exemple, la baisse de pluviométrie a fortement réduit le recrutement du stock de sardinelle ghanéo-ivoirien (Binet, 1982) tout comme la construction du barrage d'Assouan a été suivie d'un déclin du stock de sardinelle inféodé au delta du Nil (Shaheen, 1976). Des exemples identiques relatifs à la productivité des stocks tropicaux de crevettes penaeides sont analysés dans la littérature.
Ces altérations écologiques insidieuses peuvent avoir des conséquences d'autant plus sérieuses :

- qu'elles peuvent passer inaperçues lorsque leurs effets sont confondus avec les fluctuations d'origine climatique et

- que leur mise en évidence est complexe : il s'agit en effet de distinguer les effets de modifications directes dans les pratiques d'exploitation (en pêche comme en aquaculture) de ceux qui se manifestent par l'intermédiaire de la chaîne trophique.

En ostréiculture, la démonstration de telles dégradations passe par :

- la mise au point de modèles de production conchylicole donnant la production et éventuellement la morbidité du stock, en fonction des pratiques culturales (biomasse) (Héral, ce colloque) ; ceci peut être le moyen de déceler les signaux de dégradation, et de mesurer l'ampleur de cette dernière ;

- le développement de recherches en écologie sur l'impact des perturbations du milieu physique sur la chaîne tophique.

Compte tenu de la grande indépendance des cohortes une fois recrutées vis à vis des conditions du milieu, les dégradations de l'environnement devraient affecter davantage la survie des formes précoces et, donc, le succès du recrutement que la croissance pondérale des cohortes une fois recrutées.

Dans cette perspective, l'étude du déterminisme du recrutement revêt un intérêt particulier. Compte tenu de la diversité des variables comme des échelles d'espace et de temps en jeu, il est improbable que l'on puisse déterminer empiriquement des relations entre le succès du recrutement et certaines conditions de l'environnement. Cette observation n'enlève rien à l'intérêt de certaines approches empiriques parallèle pour l'identification des périodes critiques, la localisation possible des signaux environmentaux et la hiérarchisation des hypothèses explicatives. Par contre, la détermination des processus qui déterminent le succès du recrutement et leur analyse conditionnent l'identification des variables critiques et la détermination éventuelle de normes à respecter dans l'utilisation du milieu (Mac Lean et al., 1981).

V - AMENAGEMENT DES PECHES MARINES

La mer fait l'objet d'exploitations diverses. Ces usages sont susceptibles d'interférer, soit physiquement lorsque certaines activités arrivent à se superposer dans l'espace et dans le temps, soit par l'intermédiaire des ressources vivantes ou du milieu lorsqu'une activité risque de modifier, même incidemment, une ressource faisant l'objet d'un autre usage.

Dans les conflits qui s'exercent par l'intérmédiaire des ressources vivantes, les différentes exploitations se trouvent rarement sur un pied d'égalité : ainsi la pêche, l'aquaculture et la santé publique sont dépendantes de l'état du milieu et des ressources vivantes sans pouvoir interférer directement sur les activités industrielles, agricoles, domestiques, etc.. situées en amont et susceptibles de leur nuire. Les conditions minimales requises par les utilisations aval doivent donc être prises en compte dans la définition des normes de préservation de la qualité et de la capacité biotique de l'environnement. L'inégalité dans les termes des interactions nécessite l'intervention d'une autorité publique pour définir des normes qui correspondent à une utilisation optimale pour la société des ressources vivantes et environnementales disponibles.

Le même type d'interactions peut se retrouver au sein d'un même type d'activité. Ainsi, dans la pêche, les métiers et communautés qui exploitent préférentiellement les classes jeunes - cas fréquent dans la pêche littorale- réduisent directement le recrutement et donc la production des flottilles qui focalisent leurs opérations sur les classes plus âgées des mêmes espèces (pêche chalutière entre autres).

- la mise au point de modèles de production conchylicole donnant la production et éventuellement la morbidité du stock, en fonction des pratiques culturales (biomasse)(Héral, ce colloque) ; ceci peut être le moyen de déceler les signaux de dégradation, et de mesurer l'ampleur de cette dernière ;

- le développement de recherches en écologie sur l'impact des perturbations du milieu physique sur la chaîne tophique.

Compte tenu de la grande indépendance des cohortes une fois recrutées vis à vis des conditions du milieu, les dégradations de l'environnement devraient affecter davantage la survie des formes précoces et, donc, le succès du recrutement que la croissance pondérale des cohortes une fois recrutées.

Dans cette perspective, l'étude du déterminisme du recrutement revêt un intérêt particulier. Compte tenu de la diversité des variables comme des échelles d'espace et de temps en jeu, il est improbable que l'on puisse déterminer empiriquement des relations entre le succès du recrutement et certaines conditions de l'environnement. Cette observation n'enlève rien à l'intérêt de certaines approches empiriques parallèle pour l'identification des périodes critiques, la localisation possible des signaux environmentaux et la hiérarchisation des hypothèses explicatives. Par contre, la détermination des processus qui déterminent le succès du recrutement et leur analyse conditionnent l'identification des variables critiques et la détermination éventuelle de normes à respecter dans l'utilisation du milieu (Mac Lean et al., 1981).

V - AMENAGEMENT DES PECHES MARINES

La mer fait l'objet d'exploitations diverses. Ces usages sont susceptibles d'interférer, soit physiquement lorsque certaines activités arrivent à se superposer dans l'espace et dans le temps, soit par l'intermédiaire des ressources vivantes ou du milieu lorsqu'une activité risque de modifier, même incidemment, une ressource faisant l'objet d'un autre usage.

Dans les conflits qui s'exercent par l'intérmédiaire des ressources vivantes, les différentes exploitations se trouvent rarement sur un pied d'égalité : ainsi la pêche, l'aquaculture et la santé publique sont dépendantes de l'état du milieu et des ressources vivantes sans pouvoir interférer directement sur les activités industrielles, agricoles, domestiques, etc.. situées en amont et susceptibles de leur nuire. Les conditions minimales requises par les utilisations aval doivent donc être prises en compte dans la définition des normes de préservation de la qualité et de la capacité biotique de l'environnement. L'inégalité dans les termes des interactions nécessite l'intervention d'une autorité publique pour définir des normes qui correspondent à une utilisation optimale pour la société des ressources vivantes et environnementales disponibles.

Le même type d'interactions peut se retrouver au sein d'un même type d'activité. Ainsi, dans la pêche, les métiers et communautés qui exploitent préférentiellement les classes jeunes - cas fréquent dans la pêche littorale- réduisent directement le recrutement et donc la production des flottilles qui focalisent leurs opérations sur les classes plus âgées des mêmes espèces (pêche chalutière entre autres).

L'intensification et la diversification (par exemple, l'expansion relativement récente du tourisme et de la plaisance, celle possible de la mariculture) des usages des ressources marines accroissent la fréquence et l'intensité des interactions. L'utilisation de la mer croissant du large vers la côte, c'est logiquement dans les régions les plus littorales que se rencontrent les problèmes d'aménagement les plus aigus.

Ces généralités ne sont pas propres au monde marin. Si, par rapport au domaine terrestre, l'aménagement des activités maritimes basées sur l'environnement et les ressources vivantes pose des difficultés particulières, c'est pour d'autres raisons .Tout d'abord, la mobilité fréquente des ressources contrecarre l'attribution, préalablement à l'exploitation, de droits exclusifs d'utilisation. Actuellement, l'accès aux ressources et le taux individuel de leur utilisation ne sont pas strictement limités : s'ils sont règlementés, les mesures restent le plus souvent insuffisantes pour bloquer les taux global et individuel d'exploitation à un niveau donné.
La production de ces ressources est en outre naturellement limitée : dans l'état actuel de la technologie, celle-là ne peut être artificiellement forcée avec un taux d'expansion suffisant pour réduire l'intérêt de l'aménagement.

Les conséquences de cette situation, particulière à l'utilisation des écosystèmes naturels, ont été bien analysées dans la pêche. La dynamique de la libre compétition pour l'acquisition de la plus value économique attachée à la ressource entraîne celle des capacités de capture : leur coût et leur frais d'utilisation finissent dans ces conditions par dépasser les revenus bruts tirés de la pêche. Les conséquences de cette dynamique perverse sont les suivantes :

- une surexploitation économique qui se manifeste par :

. le gaspillage de la rente économique potentielle, réalisable pour chaque pêcherie prise dans son ensemble seulement pour des niveaux modérés d'exploitation,

. une augmentation des aides publiques en réponse à la tendance des pêcheries à dépasser en l'absence de régulation adéquate, le niveau de rentabilité nulle,

- des pertes d'emplois causées par la dissipation de la plus value économique et un recours excessif à l'acquisition d'équipements suscité par l'excès de compétition et le besoin de maintenir une compétitivité suffisante,

- une surpêche des stocks caractérisée par :

. une baisse excessive des rendements et de la taille moyenne des captures qui affectent l'une et l'autre négativement la valeur unitaire et globale des captures,
. une baisse éventuelle de la production totale,
. l'amplification de l'instabilité naturelle des stocks pouvant aller jusqu'à l'effondrement plus ou moins durable des pêcheries qu'ils supportent :

- l'intensification des conflits au sein comme entre les pêcheries unitaires,

- l'accroissement du coût du suivi de l'état des ressources entrainé par leur variabilité accrue et l'emploi de mesures de règlementation mal adaptées (contingents de capture), enfin,
- une mauvaise application des mesures de règlementation causée par cette insuffisance et le manque d'adhésion de la profession.

Ce type d'enchaînement pervers n'est pas propre à la pêche. Il menace toutes les exploitations d'écosystèmes naturels. Ainsi, en conchyliculture, on a vu qu'existait le risque d'un excès de compétition pouvant conduire, par surcharge des cheptels, à l'effondrement plus ou moins rapide de la production.
Parce qu'elle présente les mêmes caractéristiques causales (capacité naturellement limitée et variable, mobilité de la ressource et liberté d'accès à l'exploitation),l'utilisation des capacités d'absorption de l'environnement est susceptible des mêmes enchaînements (Troadec et Alzieu, ss presse).

L'absence de recours à des mécanismes d'aménagement plus efficaces était concevable tant qu'existaient des possibilités d'expansion. Les conflits potentiels trouvaient alors à se résoudre dans l'expansion. L'existence de ressources communes étaient d'ailleurs fréquente dans le domaine terrestre avant l'intensification de l'agriculture et de l'élevage. Ainsi, en Grande Bretagne,la prise de contrôle des enclosures par les seigneurs laïcs et écclésiastiques a coïncidé avec le développement de l'industrie textile et l'augmentation qui en a résulté de la demande pour la laine (XVIIème siècle). Il en fut paraillement en Amérique du Nord au siècle dernier pour le partage des Prairies consécutif à l'expansion de l'agriculture (bien qu'une portion appréciable des terres soit restée propriété des Etats).

L'exploitation des ressources vivantes marines a maintenant atteint un stade comparable. Dans les pêches, la pleine exploitation des ressources hauturières a contribué à l'adoption du nouveau Droit de la mer et à l'extension des juridictions nationales sur l'essentiel des ressources halieutiques mondiales. Les ressources littorales sont en moyenne au moins autant exploitées. Cependant, les pays qui, à l'instar du Japon, ont explicitement considéré et adopté des législations limitant et partageant le droit d'exploiter les ressources halieutiques et d'utiliser les sites littoraux pour l'aquaculture entre communautés littorales de pêcheurs (coopératives) ou associations professionnelles, sont encore l'exception.

En conchyliculture, l'allocation de droits exclusifs d'exploitation par le truchement de l'attribution de concessions sur le domaine public maritime offre, en France notamment, un mécanisme de réduction de l'excès de compétition . A lui seul, le système des concessions se révèlera toutefois insuffisant lorsque la compétition pour une capacité à trophique limitée est susceptible de conduire à une surcharge des bassins. Une limitation et un partage du stock optimal devra lui être ajouté. De tels mécanismes sont encore en France rarement en usage dans la pêche (à l'exception de l'ammodiation des gisements coquillers et de l'allocation de concessions pour les pêcheries fixes), bien que l'on assiste actuellement à diverses initiatives en ce sens dans les pêches littorales (baie de Saint-Brieuc, baie de Bourgneuf, pêche de l'araignée dans le golfe normano-breton, rade de Brest, collecte du goémon).

La bonne utilisation des ressources vivantes et de l'environnement dépend de l'existence de modèles rendant compte de façon acceptable des réponses de la ressource (dans son état comme dans sa production) à l'exploitation (dans son taux global comme dans sa distribution sur la

ressource). Des modèles fonctionnels sont disponibles pour la pêche pour ce qui est de la phase exploitée. Par contre, la science halieutique est grandement démunie pour décrire et prévoir les fluctuations du recrutement comme celles de la structure des ressources multispécifiques. Pour ce qui est de la conchyliculture, la mise au point de modèles empiriques de production conchylicole ne devrait pas soulever de difficultés majeures dans la mesure où les séries historiques de données sont disponibles (d'où l'intérêt d'en démarrer aussitôt que possible la collecte). Par contre, la modélisation de l'environnement revêt un degrè de complexité supérieur : de ce fait, la difficulté à développer des modèles fonctionnels nuira certainement aux progrès pratiques de l'aménagement (Troadec et Alzieu, ss presse).

Ces modèles rendent possible la traduction en termes économiques et sociaux des choix de l'aménagement : coûts et revenus totaux, emploi, création de richesse et revenu individuel correspondant aux différents équilibres globaux d'exploitation envisageables. Ils permettent de comparer les différents objectifs d'aménagement, les termes des interactions entre exploitations concurrentielles (pêcheries séquentielles par exemple), les options entre différents modes d'utilisation des mêmes écosystèmes, comme les coûts de l'aménagement aux gains potentiels.

Ces analyses bio-économiques sont susceptibles de servir de fondement à l'analyse et aux choix de stratégies et de politiques des pêches et des cultures marines en permettant l'intégration des dimensions biologiques, techniques, économiques et sociales des exploitations. Ce progrès de recherche présente un intérêt considérable. En effet, les politiques fondées sur les seules considérations biologiques sont vouées à être inopérantes : on ne conduit en effet pas une activité économique et sociale sur des critères strictement biologiques surtout lorsque, comme c'est le cas dans l'utilisation des écosystèmes naturels, la dynamique de la surexploitation est essentiellement d'origine politique et économique.

Le progrès dans l'aménagement dépend aussi de l'existence de mécanismes permettant de :
a/faire tendre les ensembles d'aménagement vers les équilibres choisis, et,

b/ d'allouer et de transférer les droits d'usage des ressources pubiques conformément aux objectifs économiques et sociaux des politiques retenues.

Celà passe par une meilleure compréhension de la signification de la rente ou plus value attachée à la ressource et distincte des salaires versés à la main d'oeuvre et des revenus revenant au capital. Le fait que les ressources marines littorales fassent partie du domaine public maritime prête à confusion et à amalgame. Qu'elles soient publiques n'implique pas qu'elles n'aient pas de propriétaire (Etat), ni de valeur. Que la plupart de ces ressources, halieutiques comme conchylicoles, aient été sans valeur économique avant d'être développées par des initiatives individuelles suscite des controverses quant à la nature de la rente et de sa propriété. Si généralement, la ressource a été développée en partie ou totalement par l'amélioration des techniques, la rentabilité individuelle et d'ensemble des sites conchylicoles ou de la pêche reste fortement influencée par le taux

global d'exploitation que la puissance publique autorise au sein d'un bassin conchylicole ou d'une pêcherie : la rente globale et la rentabilité individuelle sont donc susceptibles d'être substantiellement modifiées par le régime général d'aménagement adopté par la puissance publique.

Le problème n'est pas seulement de convenir de règles de partage entre l'Etat, et l'exploitant et la main-d'oeuvre qu'il emploie de la rente liée à la ressource. Dans l'histoire, elle est le plus souvent revenue à ceux qui ont réussi à créer des utilisations nouvelles. Une autre faiblesse provient du fait que la valeur de la rente intervient rarement ou insuffisamment dans les mécanismes d'attribution et de transfert des privilèges d'exploitation des ressources disponibles sur le domaine public maritime.

On avance parfois que le développement de l'aquaculture nouvelle est actuellement bridé en France par le "foncier". Présentée de cette façon simple, cette assertion est trompeuse. En effet, le système des concessions permet d'allouer à des exploitants individuels l'usage de sites sur le domaine public maritime, ce qui n'est pas le cas de tous les pays (par exemple de différents Etats aux USA). Les attributions et les transferts peuvent se faire sur des critères étrangers à la valeur de la rente de chaque concession : appartenance à un groupe socio-professionel attestée par la possession de certains diplômes ou expériences par exemple. De tels mécanismes permettent d'agir sur les termes de l'accès à la ressource des différents groupes socio-professionels (distribution sociale). Appliqués en dehors de tous mécanismes économiques basés sur la valeur de la rente, ils sont suceptibles de créer des rigidités dans le développement de nouvelles activités présentant de meilleures perspectives de productivité (éventuellement, par exemple, l'élevage de la palourde). Ce sera le cas lorsque ceux qui ont l'usufruit des concessions accèdent plus lentement aux nouveaux savoir faire et lorsque ceux qui accèdent plus facilement aux innovations ne peuvent accéder à un domaine public maritime déjà fortement demandé : il peut alors y avoir une relative neutralisation des intrants nécessaires et des partenaires potientiels par non partage de la rente d'opportunité pour la réalisation de nouvelles perspectives. Un exemple de retard dans le développement qu'une insuffisance des mécanismes d'allocation et de transfert associée à un déséquilibre dans les capacités d'accès aux innovations, d'une part, et au domaine public maritime, d'autre part, peut entraîner est donné dans une étude récente (Fauvel, sous presse) retraçant l'histoire de la conchyliculture dans l'étang de Thau : en opposition avec la pêche, utilisatrice à l'origine privilégiée de l'étang, celle-là a mis près d'un siècle pour atteindre son niveau actuel d'expansion. Des mécanismes d'allocation et de transfert fondés sur des seuls critères d'appartenance à des groupes socio-professionnels ou de professions d'expériences pré-déterminées risquent aussi de se révéler insuffisants lorsque l'effectif des candidats justifiant des conditions d'accès vient à dépasser la capacité de la ressource.

Ces observations n'impliquent aucunement qu'il puisse y avoir intérêt à privatiser la pêche ou l'utilisation des ressources du domaine public maritime. Au contraire, compte tenu de la fluidité des ressources vivantes et de l'environnement, une gestion globale des pêches et de la mariculture est indispensable. En outre, la complexité de la production et de la conservation des écosystèmes naturels ainsi que celle de la régulation de leur utilisation rendent également indispensable l'intervention d'une recherche publique. Cette analyse montre seulement

que l'attribution aux utilisateurs de privilèges exclusifs d'exploitation, et ceci préalablement à celle-ci, conditionne la réduction de la tendance à la surexploitation économique et biologique des pêches et des cultures marines ainsi que celle des difficultés et du coût du suivi des ressources et de leur utilisation. L'attribution de privilèges d'exploitation conditionne ainsi la réalisation des opportunités économiques et sociales offertes par les pêches et les cultures marines dont les besoins en la matière sont fondamentalement de même nature. Ces privilèges devraient être attribués de façon temporaire pour permettre à la puissance publique de jouer régulièrement sur le taux global d'exploitation ; ils devraient alors être attribués pour des périodes suffisamment longues pour intéresser les concessionnaires à la gestion à long terme de la ressource et leur permettre de rentabiliser leurs investissements.

VI - CONCLUSIONS

La pleine exploitation des ressources halieutiques mondiales et l'extension des juridictions nationales sur la plupart des pêcheries hauturières ont des répercussions importantes sur l'avenir des pêches et des cultures marines. Dans ce nouveau contexte, la bande littorale apparaît comme une zone clé où s'expérimenteront et se développeront des formes nouvelles de valorisation des ressources vivantes comme d'aménagement des pêches et des cultures marines :

- application progressive de nouveaux principes et méthodes de régulation des exploitations des écosystèmes marins que constituent les pêches et les cultures marines,

- développement de nouvelles formes d'aquaculture, extensives et intensives,

- conservation de la qualité et de la capacité biotique de l'environnement.

Schématiquement, les ressources halieutiques littorales peuvent faire l'objet de trois modes d'exploitation :

- la pêche dans laquelle l'intervention humaine se borne au prélèvement du surplus de la production naturelle des stocks halieutiques,

- l'aquaculture extensive, ou de production, dans laquelle l'homme agit par la manipulation de la reproduction ou de l'habitat d'espèces choisies, sur la production d'écosystèmes naturels, enfin,

- l'aquaculture intensive, ou de transformation, où l'homme parvient à contrôler un nombre élevé de variables de cheptel et du milieu d'élevage.

Chacun de ces modes a ses atouts et ses contraintes propres :

- l'aquaculture intensive est potentiellement la plus productive ; parce qu'elle repose sur le contrôle par l'exploitant individuel, du cheptel et du milieu, les aspects publics de l'aménagement sont d'autant plus réduits que les systèmes sont plus contrôlés ; par contre, sa production repose sur un apport de nourriture exogène (agriculture et pêche) ; surtout, ses capacités de colonisation des milieux ouverts sont limités

par l'hostilité du monde marin ; de ce fait, elle convient mal à la mise en valeur des écosystèmes marins ouverts ; les sites protégés dont elle a besoin pour atteindre le haut degrè de contrôle qui la caractérise sont le plus souvent circonscrits à la bande littorale (sites terrestres, eaux douces, lagunes et baies protégées). Ces sites sont convoités par d'autres activités humaines (tourisme, urbanisme, industrie) parfois économiquement plus rémunératrices. Cela limite ses perspectives d'expansion dans les régions peuplées et économiquement dynamiques ;

- l'aquaculture extensive repose sur la production naturelle des écosystèmes marins ; elle permet la valorisation d'une production inutilisée par ailleurs et l'utilisation de sites d'autant moins convoités que l'on gagne le large. Par contre, sa productivité est plus faible ; ses applications se limitent à un petit nombre d'espèces dont il est possible de forcer le recrutement naturel ou d'étendre artificiellement l'habitat ; enfin, reposant sur l'exploitation d'écosystèmes naturels, elle soulève des problèmes d'aménagement public d'autant plus aigus que les systèmes de production sont plus ouverts ;

- le poids de la pêche s'explique par les énormes obstacles que les écosystèmes marins opposent à leur domestication. C'est encore de ce fait la seule forme d'exploitation possible d'une majorité de ressources et d'espaces littoraux et hauturiers. A l'exploitation d'écosystèmes naturels correspondent des problèmes spécifiques d'aménagement de nature écologique, économique et politique .

Le progrès de ces trois ensembles de systèmes de production dépend de recherches distinctes : si celui de l'aquaculture contrôlée repose d'abord sur la biologie et la physiologie des espèces et leur zootechnie, la pêche repose essentiellement sur la dynamique des populations et l'aménagement public. Mode intermédiaire, l'aquaculture extensive dépend des deux ensembles de disciplines. De cette analye succinte se dégagent un constat et une question :

- le rôle de l'écologie quantitative et de la dynamique des populations, essentiellement des phases précoces-, pour le progrès de l'aquaculture extensive, et

- pourquoi ces disciplines et ce mode de valorisation des ressources vivantes marines ont-il été jusqu'ici relativement négligés, l'essentiel des espoirs et des efforts ayant porté sur les formes plus contrôlées, par nature, moins adaptées à la mise en valeur des espaces marins ouverts.

Il est difficile de dire vers quels équilibres tendront ces trois modes d'utilisation des ressources vivantes dans les différentes régions du monde. Quels compromis s'établiront entre contrôle des systèmes de production et mise en valeur des espaces ouverts ou entre utilisation d'une nourriture exogène et disponibilité des espaces littoraux. Une évolution dans le temps se produira avec celle des connaissances et des techniques. Ce qui est clair c'est que la bande littorale offre les meilleures perspectives pour le progrès de systèmes mixtes qui offrent des possibilités d'augmentation de la production pondérale et peuvent contribuer au progrès des concepts et des mécanismes d'aménagement.

En matière d'aménagement, l'obstacle majeur qui contrecarre ce progrès est que le système de libre accessibilité aux ressources ne permet pas aux investisseurs potentiels d'espérer retirer le produit de leurs initiatives. C'est l'une des raisons majeures du faible développement du "sea ranching" en dépit de la démonstration de sa faisabilité technique. On se trouve là dans une situation comparable à celle que connaît la pêche. Comme le suggèrent les avantages tirés des mécanismes d'aménagement établis dans la conchyliculture nationale (système des concessions), ou qui s'en inspirent (ammodiation des gisements coquillers naturels), l'expansion de l'aquaculture extensive doit contribuer à l'évolution des concepts et des méthodes nécessaires à la régulation de la pêche.

Beaucoup de systèmes coutumiers d'aménagement étaient basés sur des principes similaires (droits territoriaux d'usage par exemple) et donnaient des solutions meilleures que les pratiques actuelles aux problèmes d'aménagement. La valorisation de la bande côtière dépend des progrès qui seront faits dans ces domaines et plus spécifiquement dans :

- l'ajustement des taux d'exploitation à la productivité des écosystèmes naturels,

- les mécanismes d'attribution et de transfert des droits d'usage qui permettent :(a) de réguler l'accès et (b) le développement des nouveaux modes d'exploitation des ressources vivantes et de l'espace côtier dans la mesure où ils se révèlent économiquement plus intéressants

- la conservation de la qualité et de la capacité biotique de l'environnement.

Il s'agit là de problèmes économiques et politiques hautement complexes. L'évolution sera nécessairement lente car elle dépend de la diffusion de concepts parfois nouveaux dans le contexte du développement des pêcheries hauturières et soulève de sérieux conflits d'intérêts. La réalisation de projets pilotes judicieusement choisis et associant les organisations professionnelles concernées, la comparaison des avantages et des inconvénients des diverses méthodes et l'analyse des réussites et des échecs des tentatives récemment réalisées à l'étranger, ceci à la lumière des caractéristiques biologiques, techniques et économiques des pêches et des cultures en jeu ainsi que des objectifs de leur aménagement devraient améliorer l'expérience et la confiance nécessaires aux progrès dans ce domaine.

Les relations plus étroites qui existent dans les pêches et les cultures littorales, notamment artisanales, entre les ressources et les communautés d'exploitants sont de nature à faciliter l'appui de ceux-ci aux actions d' optimisation sur la longue période de la productivité des ressources ainsi qu'à l'application des règlementations communes.

Mais, si des opportunités intéressantes sont ouvertes à la valorisation et à l'aménagement des pêches et des cultures marines littorales, leur réalisation passe aussi par celle de recherches complexes portant sur :

- l'évaluation de la capacité biotique des bassins et la mise au point de modèles de production conchylicole,

- le déterminisme du recrutement et les lois de l'écologie qui conditionnent le forçage des stocks sauvages,

- l'écologie des écosystèmes perturbés et la conservation de la qualité de l'environnement.

La zone littorale représente dans l'océan le secteur où, pour les pêches et les cultures marines, l'écologie marine prend une importance particulière du fait des pollutions drainées par les apports terrigènes, du rôle que jouent ces zones dans la reproduction et la production des stocks cultivés et halieutiques. La complexité de la dynamique des écosystèmes côtiers est ici aussi telle que les applications pratiques ne pourront venir que progressivement.

VII - REFERENCES

ALZIEU, Cl., M. HERAL, Y. THIBAUD, M-J DARDIGNAC et M. FEUILLET (1981)- Influence des peintures antisalissures à base d'organostaniques sur la calcification de la coquille de l'huître Crassostrea gigas - Rev. Trav. Inst. Pêches Maritimes, 45 (2).

ALZIEU, C., réd. (1983)- Contamination des coquillages des côtes bretonnes et normandes par une algue unicellulaire toxique (Dinophysis acuminata)- Rapport technique ISTPM, 4.

ARZEL, P. réd. (1984) Etude sur l'aménagement traditionnel de l'exploitation des algues dans le Léon. FAO, Doc. Tech. Pêches (249) : 62 p.

ASADA, Y., Y. Hirasawa et F. Nagaski, (1983) - L'aménagement des pêches au Japon. FAO, Doc. Tech. Pêches, 328 : 35 p.

BINET, D, (1982) - Influence des variations climatiques sur la pêcherie des Sardinella aurita ivoiro-ghanéennes ; relation sécheresse-surpêche. Oceanologica Acta, 5 (4).

CLAVIER, J et O. RICHARD (1984) - Etudes sur l'ormeau dans la région de Saint Malo. Association pour la mise en valeur du littoral de la Côte d'Emeraude, Laboratoire maritime, 17 av. Georges V, 35801 Dinard France, 285 p.

FAUVEL, Y. - L'étang de Thau : compétition dans l'exploitation, une redite (sous presse).

HERAL M, (a)- Evaluation de la capacité biotique des écosystèmes conchylicoles. Séminaire international sur le développement et l'aménagement de la conchyliculture. La Rochelle (France), Mars 1985, IFREMER, Actes de colloque (sous presse).

HERAL M, (b)- L'ostréiculture française traditionnelle. In Aquaculture. Bernabé réd., Lavoisier Paris (sous presse).

Mac-LEAN, J.A., B.J. Shuten, H.A. Régier and J.C. Mac Leod, (1981)- Temperature and Year class strengh of Smallmouth Bass. Rapp. P. V. Cons. int. Explor. Mer. 178 : pp 30-40.

DURAND, J.L. et H. FARRUGIO - Caractéristiques bio-économiques et définition de stratégies d'échantillonnage et d'aménagement pour les pêcheries littorales françaises (ce colloque).

MEURIOT, E. Les politiques de renouvellement des flottilles en France depuis 1945. IFREMER (sous presse).

MEURIOT, E. et H. Grizel (1984). Note sur l'impact économique des maladies de l'huître plate en Bretagne. Rapport technique ISTPM, 12:19 p

SHAHEEN, A. H. 1976 - La pêcherie de sardinelle sur le littoral méditerranéen de l'Egypte. Groupe de travail sur l'évaluation des ressources et les statistiques de pêche, Conseil Général des pêches Méditerranée (CGPM) Rome, 10-14 Novembre 1975 (1976). Rapp FAO Peches, (182) : pp 35-36.

TROADEC, J.P. (1976) - Développement de la pêche dans le monde. In Océanologie biologique appliquée, l'exploitation de la vie Marine par P. Bougis et al. Masson éditions, Paris.

TROADEC, J.P. (1983) - Practices and Prospects for Fisheries Development and Management : the Case of Northwest African Fisheries In Global Fisheries, Perspectives for the 1980'S, ed by B.J. Rothschild, Springer Verlag, New York Inc. pp : 97-122.

TROADEC, JP et C. ALZIEU - Aménagement des zones côtières : problèmes et perspectives. Symposium sur les flux de contaminants en zônes côtières. Nantes (France) , 14-16 mai 1984. Cons. Inter. Explor. Mer (under preparation).

LISTE DES INTERVENANTS
Délégation japonaise

Président d'honneur de la délégation : Pr Masahide TOMINAGA : Président de la Société franco-japonaise de Tokyo, Association japonaise de Météorologie, 2-9-2 Kanda, Nishi-kicho, Chiyoda-ku, TOKYO 101.

Coordinateur de la délégation : Pr Reijiro HIRANO, Université de Tokyo. Faculté d'Agriculture, Laboratoire d'Océanographie des Pêches, 1-1-1 Yayoi, Bunkyo-ku,TOKYO 113.

Chef de la délégation : Pr Tomotoshi OKAICHI : Université de Kagawa, Doyen de la Faculté d'agriculture Ikenobe, Miki-cho, Kita-gun. KAGAWA, 761.07.

Dr Tomoya AKIMICHI : Museum national d'Ethnologie, 10-1 Banpaku-koen, Senri, Suita-shi. OSAKA 565.

Dr Yasuo FUKUYO : Université de Tokyo. Faculté d'Agriculture, Laboratoire d'Océanographie des Pêches, 1-1-1 Yayoi. Bunkyo-ku, TOKYO 113.

Pr Kazutsugu HIRAYAMA : Université de Nagasaki, Faculté des Pêches, 1-14 Bunkyo machi. NAGASAKI 852.

Dr Masafumi ICHIKAWA : Association japonaise de Météorologie, 2-9-2 Kanda, Nishiki-Cho, Chiyoda-ku. TOKYO 101.

Dr Takemi ICHIMURA : Taiyo Fisheries S.A. TOKYO.

Dr Naruo IWAKIRI : Université de Kagoshima. Faculté des Pêches. Laboratoire d'Economie des Pêches, 4-50-20 Shimoarata. KAGOSHIMA 890.

Pr Hiroshi KAKIMOTO : Norinsuisanbu, Suisanka 4-1 Shinko-cho, Niigata. NIIGATA 951.

Dr Shiguekazu KATOH : Université des Pêches de Tokyo, Département des Sciences de l'Environnement et Technologie Marines 5-7, Konan 4, Minato-ku. TOKYO 108.

Dr Toyoki KAWABATA : Compagnie d'électricité CHUGOKU, Institut de recherches techniques, 4-4-32 Ozu, Minami-ku. HIROSHIMA 720.

Pr Mitsu KAYAMA : Université de Hiroshima, Faculté des Sciences Biologiques appliquées, Laboratoire de Biochimie marine, 2-17 Midori-machi, FUKUYAMA, HIROSHIMA 720.

Dr Hideaki KINOSHITA : Institut de Recherches sur l'Ecologie marine, Station biothermale de recherches, 4-7-17 Arahama, Kashiwazaki shi, NIIGATA 945-03.

Dr Sachihiko KOBORI : OCEANAUTES, 6-41, Akasaka 9-chome, Minato-ku, TOKYO 107.

Pr KOSUGE : Université de Tokai, Faculté des Sciences et Technologie de la Marine, 1000 Orido, SHIMIZU 424.

Dr Toru MIMURA : Centre d'Océanologie de Marseille, U.A. C.N.R.S. 41. 13007 MARSEILLE.

Dr N. MUNEYAMA : Agence des Sciences et de la Technologie, Département des Affaires Spaciales Internationales. Kasumigaseki, Chiyoda-ku, TOKYO 100.

Dr Sachiko NAGASAWA : Ocean Research Institute, Université de Tokyo, Nakano-ku, TOKYO, 164.

Pr Heisuke NAKAGAWA : Université de Hiroshima, Faculté des Sciences Biologiques appliquées, Laboratoire d'Aquaculture, 2-17 Midori-machi, FUKUYAMA, HIROSHIMA, 720.

Pr Takahisa NEMOTO : Ocean Research Institute, Université de Tokyo, Nakano-ku, TOKYO 164.

Dr Haruto OKAMOTO : PASCO Corp., 13-5 Higashiyama 2-chome, Meguro-ku, TOKYO 153.

Pr Shigeyasu OKUSA : Université de Tokai, Faculté des Sciences et Technologie de la Marine, 1000, Orido, SHIMIZU 424.

Pr Fumitake SEKI : Université de Tsukuba, Institut des Sciences Biologiques, Sakuramura. IBARAKI, 300-31.

Dr Hiroki YAGI : Centre d'Océanologie de Marseille, E.P.H.E., U.A. C.N.R.S. 41, 13007 MARSEILLE.

Dr Takamiki YAMANE : Association pour la promotion et le développement de la pêche côtière (ZENSHINKYO) 2-2-1 Uchikanda, Chiyoda-ku. TOKYO 101.

Dr Hirozo YOSHIMURA : Centre de recherches de l'Agence Maritime de Sécurité, 6-64 Kitanakadori, Naka-ku, YOKOHAMA, KANAGAWA, 231.

LISTE DES INTERVENANTS
Participants français

E. ALLIOT : Centre d'Océanologie, U.A. C.N.R.S. 41, 13007 MARSEILLE.

M. AMANIEU : Professeur, Université des Sciences Techniques du Languedoc, 34000 MONTPELLIER.

C. ARMANGAU : C.E.R.G.H., Faculté des Sciences, 34000 MONTPELLIER.

P. ARZEL : IFREMER, B.P. 337. 29273 BREST CEDEX.

D. BAILLY : Université de Kagoshima, Faculté des Pêches. KAGOSHIMA.

J.-P. BARUSSEAU : Centre de Recherches de Sédimentologie marine, Université de Perpignan. 66025 PERPIGNAN.

D. BELLAN-SANTINI : Centre d'Océanologie, U.A. C.N.R.S. 41, 13007 MARSEILLE.

T. BELSHER : Antenne IFREMER, Station biologique, 29211 ROSCOFF.

Y. BENYAMIN : E.P.H.E. Centre de Biochimie macromoléculaire, B.P. 5051. 34033 MONTPELLIER.

J.-P. BERTHOME : IFREMER, B.P. 1049, 44037 NANTES CEDEX.

J.-C. BERTRAND : Centre d'Océanologie, U.A. C.N.R.S. 41, 13288 MARSEILLE CEDEX 9.

A. BIANCHI : Microbiologie, Université de Provence, 13331 MARSEILLE CEDEX 3.

M. BIANCHI : Microbiologie, Université de Provence. 13331 MARSEILLE CEDEX 3.

J.-L. BIRRIEN : Université de Bretagne occidentale, 29283 BREST CEDEX.

G. BŒUF : IFREMER, B.P. 337, 29273 BREST CEDEX.

J.-L. BONNEFONT : Fondation Océanographique Ricard, Ile des Embiez, Le Brusc, 83140 SIX-FOURS-LES-PLAGES.

Ch.-F. BOUDOURESQUE : Faculté des Sciences de Luminy, 13288 MARSEILLE CEDEX 9.

V. BREITTMEYER : INSERM Unité 40, 1, Avenue Jean-Lorrain, 06300 NICE.

P. BREGLIANO : Centre d'Océanologie U.A. C.N.R.S. 41, 13007 MARSEILLE.

M. BRUSSIEUX : IFREMER, B.P. 337, 29273 BREST CEDEX.

D. BUESTEL : IFREMER, B.P. 337, 29273 BREST CEDEX.

P. CAUMETTE : ORSTOM, Microbiologie marine, Université Aix-Marseille III, 13397 MARSEILLE CEDEX 4.

H.-J. CECCALDI : E.P.H.E., Centre d'Océanologie, U.A. C.N.R.S. 41, 13007 MARSEILLE.

B. CHEVASSUS : Laboratoire d'Hydrobiologie, INRA-CNRS, 78350 JOUY-EN-JOSAS.

R.-L. CLEMENT : INSERM, Unité 40, 1, Avenue Jean Lorrain, 06300 NICE.

A.-M. COMPIANO : Ecole nationale supérieure de Chimie, 34075 MONTPELLIER.

D. COVES : IFREMER, Deva Sud, 34250 PALAVAS-LES-FLOTS.

J.-C. DAO : IFREMER, B.P. 337, 29273 BREST CEDEX.

R. DAUMAS : Microbiologie, Université de Provence, 13331 MARSEILLE CEDEX 3.

C. DELORT : Fondation océanographique RICARD, Ile des Embiez, Le Brusc, 83140 SIX-FOURS-LES-PLAGES.

H. DEMARCK : C.T.A.M.N. Sophia Antipolis. 06560 VALBONNE.

J.-M. DESLOUS-PAOLI : IFREMER, B.P. 133, 17390 LA TREMBLADE.

Y. DESPEYROUX : Sédimentologie et Géochimie, Université de Lille I, 59655 VILLENEUVE D'ASCQ.

N. DROGUE : CNRS, Microbiologie marine, Université de Provence, 13331 MARSEILLE.

J. DUCLERC : IFREMER, 1, Rue Jean Vilar, 34200 SETE.

C. DUVAL : IFREMER, 1, Rue Jean Vilar, 34200 SETE.

T. EL-JAMMAL : Centre d'Océanologie U.A. C.N.R.S. 41, 13288 MARSEILLE CEDEX 9.

H. FARRUGIO : IFREMER, 1, Rue Jean Vilar, 34200 SETE.

A. FERAL : Direction de l'Aménagement et de l'Environnement maritimes, Port Autonome, 33000 BORDEAUX.

F. GALGANI : Centre océanologique du Pacifique, B.P. 7004, Taravao, TAHITI.

P. GALICHON : Ecole Nationale des Travaux Publics de l'Etat, 2, Rue Alfred-Fouillée. 75013 PARIS.

F.-J. GATESOUPE : INRA/IFREMER, B.P. 337, 29273 BREST CEDEX.

M. GAUTHIER : INSERM Unité 40, 1, Avenue Jean Lorrain. 06300 NICE.

J. GRANBOULAN : Direction de l'Aménagement et de l'Environnement maritimes, Port Autonome, 33000 BORDEAUX.

P. GROVEL : Université de Nantes E.N.S.M. 44072 NANTES CEDEX.

A. GUILCHER : Université de Bretagne occidentale. B.P. 860, 29279 BREST CEDEX.

E. GUILLEMOT : Encina nueve, El puerto de Santa Maria, CADIX, Espagne.

Y. HARACHE : IFREMER, B.P. 337, 29273 BREST CEDEX.

L. HARDY : CEPRALMAR, 34000 MONTPELLIER.

J.-G. HARMELIN : Centre d'Océanologie, U.A. C.N.R.S. 41, 13007 MARSEILLE.

M. HERAL : IFREMER, B.P. 133, 17390 LA TREMBLADE.

N. HERMIN : Microbiologie, Université de Provence. 13331 MARSEILLE CEDEX 3.

F. HIDALGO : Centre d'Océanologie, U.A. C.N.R.S. 41, 13007 MARSEILLE.

A. JEUDY DE GRISSAC : Centre d'Océanologie, U.A. C.N.R.S. 41, 13288 MARSEILLE CEDEX 9.

G. JOLY : Ecole Normale Supérieure, Laboratoire de Géographie, 92120 MONTROUGE.

J.-M. JOUANNEAU : Centre de Recherches sur l'Environnement sédimentaire et structural des domaines marins, Université de Bordeaux, 33405 TALENCE.

L.-R. LAFOND : E.P.H.E., Laboratoire de Géomorphologie, 91405 ORSAY.

A. LAGIN : IFREMER, 97200 LE ROBERT, MARTINIQUE.

J.-P. LAMARE : Office régional de la mer, 13016 MARSEILLE.

P. LASSUS : IFREMER, B.P. 1049, 44037 NANTES CEDEX.

P. LE CORRE : Université de Bretagne occidentale, 29283 BREST CEDEX.

J.-R. LEFEVRE : CIPALM, Cité administrative, B.P. 06028 NICE CEDEX.

P. LELONG : Fondation océanographique Ricard, Ile des Embiez, 83140 SIX-FOURS-LES-PLAGES.

C. LE MILINAIRE : IFREMER, Centre de Brest, 29273 BREST.

G. LE MOULLAC : IFREMER, Deva sud, 34250 PALAVAS-LES-FLOTS.

M. LEVEAU : Centre d'Océanologie U.A. C.N.R.S. 41, 13288. MARSEILLE CEDEX 9.

P. LUCET : CEPRALMAR, 34000 MONTPELLIER.

P. MAGGI : IFREMER, B.P. 1049, 44037 NANTES CEDEX.

A. MANCHE : Directeur Parc national de Port Cros, 83400 HYERES.

C. MARCAILLOU-LE BAUT : IFREMER, B.P. 1049, 44037 NANTES CEDEX.

M. MARCHAND : IFREMER, B.P. 337, 29273 BREST CEDEX.

Y. MARTIN : Fondation océanographique Ricard, Ile des Embiez, Le Brusc, 83140 SIX-FOURS-LES-PLAGES.

H. MASSÉ : Centre d'Océanologie U.A.41, 13007 MARSEILLE.

A. MASTOURI : IFREMER, B.P. 1049, 44037 NANTES CEDEX.

A. MEINESZ : Laboratoire de Biologie et Ecologie marines, Université de Nice, 06034 NICE.

L. MENANTEAU : Calle de la Huertas, 18.3 MADRID 12.

C. MIGNIOT : Laboratoire central d'Hydraulique de France, 94704 MAISON-ALFORT.

G. MILLE : Centre de Spectroscopie moléculaire et U.A. 126 de Chimie moléculaire et Pétroléochimie, 13397 MARSEILLE CEDEX 13.

D. ODY : Centre d'Océanologie U.A. C.N.R.S. 41, 13007 MARSEILLE.

F. OTTMAN : Université de Nantes, Laboratoire de Géologie marine et appliquée, 44072 NANTES CEDEX.

A. PASTOUREAUD : CREMA, Case 5, 17137 NIEUL-SUR-MER.

J.-F. PAVILLON : Institut océanographique, 75005 PARIS.

C. PHELEPP : Fondation océanographique Ricard, Ile des Embiez, Le Brusc, 83140 SIX-FOURS-LES-PLAGES.

J.-M. PIONETTI : Station de Biologie marine et lagunaire, 34200 SETE.

J. POPULUS : IFREMER, B.P. 337, 29273 BREST CEDEX.

P. PRUNET : Laboratoire d'Hydrobiologie INRA CNRZ, 78350 JOUY-EN-JOSAS.

J.-M. RICARD : IFREMER, DEVA Sud, 34250 PALAVAS-LES-FLOTS.

J.-C. ROMANO : Centre d'Océanologie, U.A. C.N.R.S. 41, 13007 MARSEILLE.

J. SACCHI : IFREMER, 62200 BOULOGNE-SUR-MER.

J.-C. SALOMON : Laboratoire d'océanographie physique, Université de Bretagne occidentale, 29283 BREST CEDEX.

F. SIMARD : Société franco-japonaise d'Océanographie et Université des Pêches de Tokyo, 5-7 Konan 4. Minato-ku, TOKYO 108.

A. SIRÉ : Office régional de la mer, 13016 MARSEILLE.

L. SOULARD : Centre météorologique départemental de Nantes, Château-Bougon.

H. THEBAULT : Centre d'Océanologie, U.A. C.N.R.S. 41, 13007 MARSEILLE.

Y.-F. THOMAS : Laboratoire de Géomorphologie, Ecole Pratique des Hautes Etudes, 92120 MONTROUGE.

J.-P. TROADEC : IFREMER, 66, Avenue d'Iéna, 75116 PARIS CEDEX.

J.-R. VANNEY : Laboratoire de Géographie, 75005 PARIS.

F. VERGER : Laboratoire de Géomorphologie, 92120 MONTROUGE.

N. VICENTE : Laboratoire de Biologie marine, Université Aix-Marseille III, 13397 MARSEILLE CEDEX 4.

C. VIDEAU : Université de Bretagne occidentale, 29283 BREST CEDEX.

M. VILLEROT : Direction de l'Aménagement et de l'Environnement maritimes, Port Autonome, 33000 BORDEAUX.

L. WALD : C.T.A.M.N., Sophia Antipolis, 06560 VALBONNE.

PRESIDENTS DE SEANCE

M. J. AKIMICHI : Museum national d'Ethnologie, OSAKA-fu 565 Japon.

M. C. ALZIEU : IFREMER, B.P. 1049, 44037 NANTES CEDEX.

Mme D. BELLAN-SANTINI : Centre d'Océanologie U.A. C.N.R.S. 41, 13007 MARSEILLE.

M. A. BIANCHI : Microbiologie, Université de Provence, 13331 MARSEILLE CEDEX 3.

M. R. BILLARD : Institut national de la Recherche agronomique, 78350 JOUY-EN-JOSAS.

M. R. CHESSELET : Programme interdisciplinaire de Recherche océanographique, CNRS, 75007 PARIS.

M. F. DOUMENGE : Museum national d'Histoire naturelle, Laboratoire d'Ethologie et conservation des espèces animales, 75012 PARIS.

M. M. FONTAINE de l'Institut, Institut océanographique, 75005 PARIS.

M. A. GUILCHER : Université de Bretagne occidentale, B.P. 860, 29279 BREST CEDEX.

M. K. HIRAYAMA : Université de Nagasaki, Faculté des Pêches, NAGASAKI 852, Japon.

M. M. ICHIKAWA : Association japonaise de Météorologie, TOKYO 101, Japon.

M. N. IWAKIRI : Université de Kagoshima, Faculté des Pêches, Laboratoire d'Economie des Pêches, 4-50-20 Shimoarata. KAGOSHIMA 890.

M. S. KATOH : Université des Pêches de Tokyo, Département des Sciences de l'Environnement et Technologie Marines, TOKYO 108, Japon.

M. M. KAYAMA : Université de Hiroshima, Faculté des Sciences Biologiques appliquées, Laboratoire de Biochimie marine, 2-17 Midori-machi, FUKUYAMA, HIROSHIMA 720.

M. J.-P. LAMARE : Office régional de la mer, 13016 MARSEILLE.

M. M. LEVEAU : Centre d'Océanologie, U.A. C.N.R.S. 41, 13288 MARSEILLE CEDEX 9.

M. H. NAKAGAWA : Université de Hiroshima, Faculté des Sciences Biologiques appliquées, Laboratoire d'Aquaculture, 2-17 Midori-machi, FUKUYAMA, HIROSHIMA, 720.

M. T. NEMOTO : Ocean Research Institute, Université de Tokyo, Nakano-ku, TOKYO 160.

M. T. OKAICHI : Université de Kagawa, Faculté d'Agriculture Ikenobe, KAGAWA 761-07, Japon.

M. H. OKAMOTO : PASCO Corp., 13-5 Higashiyama 2-Chome, Meguro-ku, TOKYO 153.

M. S. OKUSA : Tokai University, Orido 3-20-1, Shimizu-shi, SHIZUOKA 424.

M. J.-P. TROADEC : Direction des ressources vivantes, IFREMER, 75116 PARIS.

M. N. VICENTE : Université Aix-Marseille III, 13397 MARSEILLE CEDEX 4.

M. M. VIGNEAUX : Institut de Géologie du Bassin d'Aquitaine, 33405 TALENCE.

M. T. YAMANE : Association pour la promotion et le développement de la pêche cotière, TOKYO-101, Japon.

M. H. YOSHIMURA : Centre de recherches de l'Agence Maritime de Sécurité, 6-64 Kitanakadori, Naka-ku, YOKOHAMA KANAGAWA, 231.

COMITE D'ORGANISATION

Coordination du colloque interdisciplinaire franco-japonais au Ministère des Relations extérieures :

M. Marc DUPUIS : Coordinateur général du Colloque interdisciplinaire franco-japonais Université Paris VI et OFTA, 75005 PARIS.

M. Hubert J. CECCALDI : Coordinateur pour l'Océanographie, Ecole Pratique des Hautes Etudes, Centre d'Océanologie de Marseille, U.A. C.N.R.S. 41, 13007 MARSEILLE.

Coordination générale au Japon du Colloque Scientifique franco-japonais en océanographie :

M. Reijiro HIRANO : Université de Tokyo, Faculté d'Agriculture, TOKYO (Relations avec les scientifiques japonais).

M. François SIMARD : CEPRALMAR, Société franco-japonaise d'Océanographie, TOKYO (Rapports avec le Comité d'organisation japonais et le Comité d'organisation français).

Membres du Comité d'Organisation :

Mme Denise BELLAN-SANTINI : Station marine d'Endoume, Centre d'Océanologie de Marseille, U.A. C.N.R.S. 41, 13007 MARSEILLE (Récifs artificiels).

M. Armand BIANCHI : Microbiologie, CNRS, Université de Provence, 13331 MARSEILLE CEDEX 3 (Microbiologie des eaux marines côtières).

M. Marc BONNET : Recherches aquacoles, IFREMER, 75116 PARIS (Exploitation des ressources).

M. Bernard CHEVASSUS : INRA-CNRZ, Hydrobiologie, 78350 JOUY-EN-JOSAS (Aquaculture).

M. Georges CRISTIANI : Office Régional de la Mer, 13016 MARSEILLE (Récifs artificiels).

M. Jean DUCLERC : IFREMER, Centre de Sète, 34200 SETE (Récifs artificiels).

M. Yves HENOCQUE : Ecole Pratique des Hautes Etudes, Station marine d'Endoume, 13007 MARSEILLE (Aquaculture).

M. Louis-Robert LAFOND : Ecole Pratique des Hautes Etudes, Laboratoire de Géomorphologie, 91405 ORSAY (Océanographie physique et Dynamique sédimentaire).

M. Patrick LASSUS : IFREMER, Centre de Nantes, 44037 NANTES CEDEX (Eaux rouges toxiques).

M. Lucien LAUBIER : Correspondant à l'Académie des Sciences, Haut Conseiller Scientifique de l'IFREMER, 75116 PARIS (Aquaculture).

M. Jean Y. LEE : IFREMER, 75116 PARIS (Relations internationales).

M. Michel LEVEAU : Centre d'Océanologie de Marseille, U.A. C.N.R.S. 41, Pelagos, Faculté de Luminy, 13288 MARSEILLE (Caractères biologiques des eaux côtières).

M. Paolo PIRAZZOLI : Ecole Pratique des Hautes Etudes, Intergéo, CNRS, 75005 PARIS (Présentation des posters).

M. Joël QUERELLOU : IFREMER, Centre de Brest, Aquaculture 29273 BREST (Aquaculture).

M. Yves F. THOMAS : Laboratoire de Géomorphologie, Ecole Pratique des Hautes Etudes, 92120 MONTROUGE (Télédétection des milieux côtiers).

M. Jean-Paul TROADEC : Direction des ressources vivantes, IFREMER, 75116 PARIS (Exploitation des ressources).

M. Nardo VICENTE : Université Aix-Marseille III, Biologie marine, 13014 MARSEILLE (Caractères biologiques des eaux côtières).

COMITE SCIENTIFIQUE

M. Michel AMANIEU, Professeur, Président du Groupement d'Intérêt Scientifique Aquaculture en région méditerranéenne, U.S.T.L., 34060 MONTPELLIER.

M. Jean-Charles ARNAUD, Président de la Fondation océanographique RICARD, Île des Embiez, Le Brusc, 83140 SIX-FOURS-LES-PLAGES.

M. Gérard ATLAN, Chargé de Mission Off-shore, Chambre de Commerce et d'Industrie de Marseille, 13292 MARSEILLE.

M. Michel AUBRY, Chef du Département Espace-Océan-Environnement, Ministère de la Recherche et de la Technologie, Mission scientifique et technique, 75005 PARIS.

M. Denis BAILLY, Université de Kagoshima, Laboratoire d'Economie des Pêches, KAGOSHIMA.

Mme Denise BELLAN-SANTINI, Directeur de recherche C.N.R.S., U.A. C.N.R.S. 41, Centre d'Océanologie de Marseille, 13007 MARSEILLE.

M. Georges BENOIT, Ministère de l'Agriculture, Direction de l'aménagement Mission Aquaculture, 75732 PARIS.

M. Armand BIANCHI, Directeur de recherche C.N.R.S., Microbiologie, Université de Provence, 13331 MARSEILLE.

M. Roland BILLARD, Directeur Synthèse et Développement, INRA, 78350 JOUY-EN-JOSAS.

M. François BLANC, Professeur, Directeur du Centre d'Océanologie de Marseille, U.A. C.N.R.S. 41, 13007 MARSEILLE.

M. Marc BONNET, Chef de Service Recherches Aquacoles, Directeur Ressources vivantes, IFREMER, 75116 PARIS.

M. André BOURDILLON, Professeur, Directeur adjoint, Chef de la Division Ecophysiologie, Centre d'Océanologie de Marseille, U.A. C.N.R.S. 41, 13288 MARSEILLE.

M. Hubert J. CECCALDI, Directeur de laboratoire, Ecole Pratique des Hautes Etudes, Président de la Société franco-japonaise (française) d'Océanographie Centre d'Océanologie de Marseille, U.A. C.N.R.S. 41, 13007 MARSEILLE.

M. Hervé CHAMLEY, Professeur, Université des Sciences et Techniques de Lille, 59655 VILLENEUVE D'ASCQ.

Melle Gisèle CHAMPALBERT, Chargée de Recherche, Centre d'Océanologie de Marseille, U.A. C.N.R.S. 41, 13288 MARSEILLE.

Melle Béatrice CHATAIN, Vice-Présidente de la Société franco-japonaise d'Océanographie, 34250 PALAVAS-LES-FLOTS.

M. Roger CHESSELET, Directeur du Programme Interdisciplinaire de Recherches en Océanographie (PIRO) C.N.R.S., 75007 PARIS.

M. Georges CRISTIANI, Directeur, Office Régional de la Mer, 13016 MARSEILLE.

M. Jean-Claude CUEFF, Secrétaire du Comité interprofessionnel des poissons migrateurs d'estuaire, 75017 PARIS.

M. Raoul DAUMAS, Chargé de Recherche C.N.R.S., Microbiologie, Université de Provence, 13331 MARSEILLE.

M. Christian DELMAS, Attaché scientifique, Ambassade de France, TOKYO.

M. Pierre DIVANACH, Secrétaire général, Groupement d'Intérêt Scientifique Aquaculture en région méditerranéenne, U.S.T.L., 34060 MONTPELLIER.

M. Guy DUCHER, Directeur du Service Recherche, Institut géographique national, 94160 SAINT-MANDE.

M. Jean DUCLERC, Responsable du Programme Récifs artificiels, IFREMER, Station de Sète, 34200 SETE.

M. Michel DUPRE, Chargé de mission, Ministère de l'Environnement, 92524 NEUILLY-SUR-SEINE.

M. Marc DUPUIS, Professeur, Université Paris VI, 75005 PARIS.

M. François GERARD, Chef de la Mission de la Recherche, Secrétariat d'Etat chargé de la Mer, 75017 PARIS.

M. Alain GUILLE, Sous-directeur au Museum national d'Histoire naturelle, Chargé de mission, Programme Interdisciplinaire de recherches en Océanographie (PIRO), C.N.R.S./M.E.N., 75005 PARIS.

M. Yves HARACHE, Chef de laboratoire Elevage des Poissons, Centre de Brest, IFREMER, 29273 BREST.

M. Yves HENOCQUE, Ecole Pratique des Hautes Etudes, Station Marine d'Endoume, 13007 MARSEILLE.

M. Maurice HERAL, Chef de Station, IFREMER, 17390 LA TREMBLADE.

M. Reijiro HIRANO, Professeur, Faculté d'Agriculture, Université de Tokyo, TOKYO 113 JAPON.

M. Jiro KITTAKA, Professeur, Ecole supérieure des Pêches, Université KITASATO, Sanriku, IWATE 022-01, JAPON.

M. Louis-Robert LAFOND, Directeur de laboratoire, Géomorphologie, Ecole Pratique des Hautes Etudes, 91405 ORSAY.

M. Pierre LASSERRE, Professeur, Directeur de la Station d'Océanologie et de Biologie marine, 29211 ROSCOFF.

M. Patrick LASSUS, Chef du Laboratoire Effets biologiques de nuisances, Centre de Nantes, IFREMER, 44037 NANTES.

M. Lucien LAUBIER, Professeur à l'Institut océanographique, Haut conseiller scientifique de l'IFREMER, 75116 PARIS.

M. Pierre-Yves LE CORDIX, Télédétection et cartographie spatiale, Institut géographique national, 94160 SAINT-MANDE.

M. Jean-Y. LEE, Département de la coopération internationale, IFREMER, 75116 PARIS.

M. Jean-Yves LE GAL, Collège de France, Directeur du Laboratoire de Biologie marine, 29181 CONCARNEAU.

M. Michel LEVEAU, Directeur adjoint, Chef de la Division Pélagos, Centre d'Océanologie de Marseille, U.A. C.N.R.S. 41, 13288 MARSEILLE.

M. Joël LOREC, Directeur Scientifique, APASUB, Le Perello, 56270 PLOEMEUR.

M. Pierre LUQUET, Institut national de la Recherche agronomique, Laboratoire de Nutrition et Elevage des poissons, 64310 SAINT-PEE-SUR-NIVELLE.

M. François MADELAIN, Chef du Service Environnement littoral, IFREMER, 75116 PARIS.

M. Serge MAESTRINI, Directeur de Recherche C.N.R.S., Directeur du Centre de Recherches en Ecologie et Mariculture, 17135 NIEUL SUR MER.

M. Jacques MAGAUD, Professeur, Université de Lyon II, 69000 LYON.

M. Jean-Louis MARTIN, IFREMER. Directeur-adjoint, Centre de Recherches en Ecologie et Mariculture, 17135 NIEUL-SUR-MER.

M. Zaher MASSOUD, Directeur du Programme interdisciplinaire de recherches sur l'Environnement (PIREN), C.N.R.S., 75007 PARIS.

M. Henri MASSE, Directeur de recherche C.N.R.S., Directeur Adjoint, Chef de la Division Réseau Trophique et Ressources biologiques, Centre d'Océanologie de Marseille, U.A. C.N.R.S. 41, 13007 MARSEILLE.

M. Jean-Louis MAUVAIS, Chef du Département Environnement littoral, IFREMER, 29273 BREST.

M. Alain MICHEL, Chef du Département Ressources Aquacoles, Direction des Ressources vivantes, IFREMER, 75116 PARIS.

Mme Myriame MOREL, Conservateur du Musée d'Histoire de Marseille, 13001 MARSEILLE.

M. Jean PARIS, Professeur, Directeur de la Station de Biologie marine et lagunaire, 34200 SETE.

M. Jean-François PAVILLON, Laboratoire de Physiologie des êtres marins, Institut Océanographique, 75005 PARIS.

M. Gabriel PERES, Professeur, Directeur de l'Institut Michel Pacha, Université de Lyon I, 83150 TAMARIS SUR MER.

M. Paolo PIRAZZOLI, Intergéo, Ecole Pratique des Hautes Etudes, C.N.R.S., 75005 PARIS.

M. Francis POINSARD, Chef du Service Ressources halieutiques, Direction des ressources vivantes, IFREMER, 75116 PARIS.

M. Joël QUERELLOU, Chef de Station Pêche et Aquaculture, Centre de Brest, IFREMER, 29273 BREST.

M. Pierre ROUZAUD, Chef des Services Programmation moyens navals, IFREMER, Base océanologique de Méditerranée, 83507 LA SEYNE-SUR-MER.

M. Alain SALIOT, Laboratoire de Physique et Chimie marines, Université Paris VI, 75005 PARIS.

M. Bernard SALVAT, Directeur de laboratoire, Ecole Pratique des Hautes Etudes, 75005 PARIS.

M. François SIMARD, Vice-Président de la Société franco-japonaise (française) d'Océanographie, Université des Pêches de Tokyo, 5-7 Konan 4, Minato-ku, TOKYO 108.

M. Alain SOURNIA, Maître de recherches C.N.R.S., 29211 ROSCOFF.

M. Jacques SOYER, Professeur, Directeur du laboratoire Arago, 66650 BANYULS-SUR-MER.

M. Kenzo TAKANO, Professeur, Institut des Sciences biologiques, Université de Tsukuba, TSUKUBA, Ibaraki, 300-31 Japon.

M. Masahide TOMINAGA, Professeur, Président de la Société franco-japonaise (japonaise) d'Océanographie, Association japonaise de Météorologie, TOKYO 101, Japon.

M. Jean-Paul TROADEC, Directeur du Département Ressources vivantes, IFREMER, 75116 PARIS.

M. Jean VACELET, Directeur de recherche, Directeur adjoint, Chef de la Division du Benthos, Centre d'Océanologie de Marseille, U.A. C.N.R.S. 41, 13007 MARSEILLE.

M. Fernand VERGER, Professeur, Directeur de laboratoire, Ecole Pratique des Hautes Etudes, 92120 MONTROUGE.

M. Nardo VICENTE, Professeur, Université Aix-Marseille III, 13397 MARSEILLE.

COMITE EXECUTIF

M. Hubert J. CECCALDI : Ecole Pratique des Hautes Etudes, Centre d'Océanologie de Marseille, U.A. C.N.R.S. 41, 13007 MARSEILLE (Coordination générale).

Melle Gisèle CHAMPALBERT : CNRS, Centre d'Océanologie de Marseille, U.A. C.N.R.S. 41, 13288 MARSEILLE (Coordination, Secrétariat général adjoint et Publications).

M. Eric FARITIET : Delta Pêcherie, 13500 MARTIGUES (Visites durant le colloque et post-colloque).

Mme Catherine FROGET : Centre d'Océanologie de Marseille, 13288 MARSEILLE (Secrétariat général adjoint et Posters) assistée de **M. Olivier GOUBAULT.**

M. Yves HENOCQUE : Ecole Pratique des Hautes Etudes, Centre d'Océanologie de Marseille, 13007 MARSEILLE (Secrétariat général).

Mme Akiko NISHIKAWA : 13002 MARSEILLE (Traduction simultanée), assistée de **MM. Denis BAILLY, Toru MIMURA** et **Hiroki YAGI.**

M. François SIMARD : CEPRALMAR et Société franco-japonaise d'Océanographie, Université des Pêches de TOKYO, Japon (Organisation du Colloque au Japon).

Mme Célia VAZQUEZ-BOUCARD : Ecole Pratique des Hautes Etudes, Centre d'Océanologie de Marseille, U.A. C.N.R.S. 41. (Accueil et hébergement) assistée de **Mme Maryse GROSJEAN, Jean-Michel MARTIN et Lionel TOCHE.**

M. Benoit VIDAL-GIRAUD : CEPRALMAR, 34000 MONTPELLIER. (Manifestations audio-visuelles), assisté de **MM. Olivier DUMONTEIL et François GALGANI.**

M. Hiroki YAGI : Ecole Pratique des Hautes Etudes, Centre d'Océanologie de Marseille, 13007 MARSEILLE. (Relations avec le Japon et Accueil de la délégation japonaise), assisté de **Mme Michiko YAGI** et de **M. Liêt CHIM.**

CE COLLOQUE A BENEFICIE DE L'AIDE

du Ministère de la Recherche et de la Technologie, Institut français pour l'Exploitation de la Mer (IFREMER) ; du Centre national de la Recherche scientifique, Programme interdisciplinaire de Recherches océanographiques (PIRO), Programme interdisciplinaire de Recherches sur l'Environnement (PIREN) ; du Conseil régional Provence - Alpes - Côte d'Azur, Office régional de la Mer ; du Ministère des Relations extérieures ; du Ministère de l'Agriculture ; du Ministère de l'Environnement ; du Secrétariat d'Etat auprès du Ministre des Transports, chargé de la Mer ; du Ministère de l'Education nationale ; de la Faculté des Sciences de Luminy ; de l'Office de la Recherche scientifique et technique Outre-mer ; du Ministère du Redéploiement industriel et du Commerce extérieur ; du Conseil régional Languedoc-Roussillon ; de l'Association Naturalia et Biologia, de Paris, de la Fondation océanographique Ricard ; de la Chambre de Commerce et d'Industrie de Marseille ; du Conseil municipal de la Ville de Marseille ; de l'Institut géographique national ; de la Compagnie Maritime d'Expertises (COMEX) ; de l'Institut national de Plongée professionnelle, du Port autonome de Marseille, et surtout de l'ADER Provence-Alpes-Côte d'Azur ainsi que de l'Ecole Pratique des Hautes Etudes et du Centre d'Océanologie de Marseille UA CNRS 41, qui en ont assuré le soutien logistique.

REMERCIEMENTS

Ce colloque n'aurait pas pu être réalisé sans les appuis amicaux, nombreux et efficaces dont ont bénéficié le Comité d'organisation et le Comité exécutif.

Tout en étant bien conscients que nous ne serons pas exhaustifs, nous tenons à remercier tout particulièrement, et à titre personnel : M. DEFFERRE, Ministre d'Etat, chargé du Plan et de l'Aménagement du Territoire ; M. DUMAS, Ministre des Relations extérieures ; M. ROCARD et M. NALLET, Ministres de l'Agriculture ; Mme CRESSON, Ministre du Redéploiement industriel et du Commerce extérieur ; M. CHEVENEMENT, Ministre de l'Education nationale ; Mme BOUCHARDEAU, Ministre de l'Environnement et de la Qualité de la Vie ; M. CURIEN, Ministre de la Recherche et de la Technologie ; M. SCHWARTZENBERG, Secrétaire d'Etat auprès du Ministre de l'Education nationale, chargé des Universités ; M. LENGAGNE, Secrétaire d'Etat auprès du Ministre des Transports chargé de la Mer ; M. PEZET, Président du Conseil régional Provence-Alpes-Côte d'Azur ; MM. FONTAINE, VAGO, DORST, LACOMBE, PERES, GROS et ASSENMACHER, de l'Académie des Sciences ; MM. PEPRATX, CRISTIANI et LAMARE, de l'Office régional de la Mer, M. STUYCK-TAILLANDIER,M. GUILLEMIN et Mme d'ORGEVAL, du Ministère des Relations extérieures, MM. DECOMPS, GAIGNARD, DEVAUX et Melle DESSERRE, du Ministère de l'Education nationale ; MM. OPPENEAU et DUPRE, du Ministère de l'Environnement ; MM. RENARD et BENOIT, du Ministère de l'Agriculture ; M. de MENTON, du Ministère du Redéploiement industriel et du Commerce extérieur ; Mme LEDUR et MM. AUBRY et GONELLA, du Ministère de la Recherche et de la Technologie ; MM. SILLARD, TROADEC, LAUBIER, BONNET et LEE de l'IFREMER-Paris ; MM. CHESSELET, GUILLE et ALIX du PIRO ; MM. MASSOUD et GLASS du PIREN ; MM. LACOMBE, LUCET et HARDY, du Conseil régional Languedoc-Roussillon, CEPRALMAR ; Melle ORSONI, Mme LOUISET, Melle MAROSELLI et M. LACROIX de la Mairie de Marseille ; MM. TARDITS, PORTET et SALVAT, de l'Ecole Pratique des Hautes Etudes ; MM. O'BYRNE et ATLAN, de la Chambre de Commerce et d'Industrie de Marseille ; MM. DEVERGNE et DEYDIER, de la Chambre de Commerce et d'Industrie Provence - Alpes - Côte d'Azur - Corse ; M. SERRATRICE, de l'Université Aix-Marseille II ; M. MEBKHOUT, de la Faculté des Sciences de Marseille-Luminy ; Mmes MARCHAND, SAUVAT, PAOLI, et Melle PRUD'HOMME de l'ADER-PACA ; M. RICARD, de l'IFREMER-Palavas-sur-Mer ; M. PARIS, de l'Université des Sciences et Techniques du Languedoc ; M. DELAUZE, de la COMEX ; Mme MOREL, M. BADET et Melle AUBERT, du Musée d'Histoire de Marseille ; MM. ARNAUD et SEGUI, de la Fondation océanographique RICARD ; Melle GIONTA, du Crédit du Nord ; M. PECHERE, Directeur du Port autonome de Marseille ; M. GAVARRY, de l'Institut National de Plongée Professionnelle, MM. DUCHER et LECORDIX de l'Institut géographique national ; Mme BORNE de la Société du Centre méditerranéen de Commerce international ; Melle CALABRESE, de l'Office de Tourisme de Marseille, et MM. BLANC, BOURDILLON, LEVEAU, MASSÉ et VACELET du Centre d'Océanologie de Marseille, UA CNRS N° 41.

Au Japon, l'organisation a surtout reposé sur M. le Professeur TOMINAGA, Président de la Société franco-japonaise d'Océanographie de Tokyo, sur le Professeur HIRANO, de l'Université de Tokyo, sur le Professeur TAKANO, Secrétaire de la Société franco-japonaise d'Océanographie de Tokyo, et surtout sur M. SIMARD, vice-Président de la Société franco-japonaise (française) d'Océanographie.

Nos chaleureux remerciements leur sont adressés.

Nos remerciements vont aussi à tous ceux qui, directement ou indirectement, ont participé à la préparation de ce Colloque et ont fait de leur mieux pour en parfaire l'organisation et le bon déroulement.