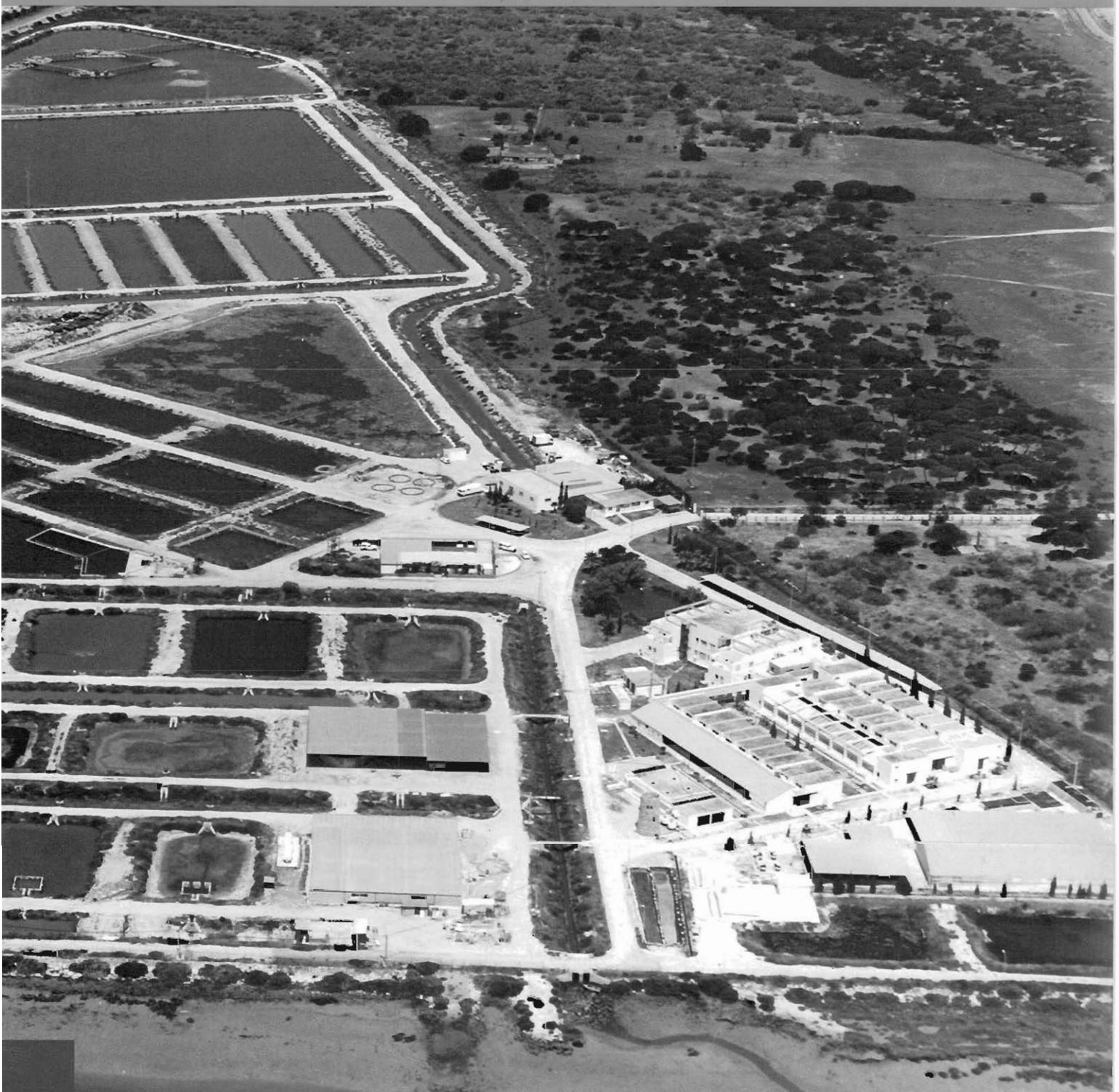


Recherche Scientifique Halieutique et Aquacole



Ministère Régional de l'Agriculture et de la Pêche



Édition:
Publication:
Rédaction:
Photographie:
Conception et mise en pages:
Impression:

GOUVERNEMENT AUTONOME DE L'ANDALUSIE. Ministère Régional de l'Agriculture et de la Pêche
VICE-MINISTÈRE Service des publications et divulgations
J. Carlos Manzano Harriero, Justo Martín Martín, Eva Merino Martínez
Paisajes Españoles. Entfoque 10, Ministère Régional de l'Agriculture et de la Pêche, D.a.p
FORMA animada S.C.A.
Artes Gráficas Novograf, S.A. (Sevilla). D.L.: SE-159-02





PRÉSENTATION

Pour les habitants de l'Andalousie, berceau de traditions maritimes millénaires, la pêche conserve une place importante, une place qu'elle occupe depuis des temps immémoriaux. La pêche est en effet, depuis des siècles, l'une des principales sources d'alimentation, l'un des piliers de l'économie des localités situées sur la longue frange côtière.

Lors des dernières décennies, cette activité a connu un déclin progressif pour des raisons diverses. Le ministère régional de l'Agriculture et de la Pêche - Consejería de Agricultura y Pesca -, conscient des difficultés existantes, lança une étude approfondie du secteur pour en analyser la situation actuelle et les perspectives d'avenir. Le fruit de ces efforts fut l'élaboration du Plan de Modernisation du Secteur Andalous de la Pêche pour la période 1997-2003.

Ce plan souligne l'importance de la recherche dans le processus de modernisation et la présente comme un élément fondamental de l'aménagement et la planification de la pêche en tant qu'activité qui s'appuie sur l'exploitation rationnelle des ressources naturelles renouvelables. Le plan reconnaît l'existence d'un certain nombre de problèmes structurels qui limitent la capacité à générer des processus d'innovation technologique, et met en évidence une série d'obstacles qui empêchent la recherche de jouer le rôle de premier plan qui lui incombe.

Pour surmonter ces difficultés, le Plan de Modernisation proposa la mise en oeuvre d'un programme de recherche permettant de résoudre les problèmes soulevés à travers la réponse à un objectif général : collecter des données de base fiables sur tous les éléments liés à l'activité de la pêche et à l'activité aquicole (ressources, structures, industries et marchés) et transférer les résultats des programmes de recherche scientifique et de développement technologique à tous les intervenants publics et privés du secteur de la pêche en Andalousie.

Les objectifs présentés dans le plan étant considérés prioritaires, la Consejería de Agricultura y Pesca, toujours en coordination avec le Plan Andalou de Recherche, a lancé plusieurs actions de recherche dans le domaine de la pêche. Il s'agit pour certaines de la poursuite de travaux antérieurs et pour d'autres, de nouvelles lignes d'investigation visant en particulier à l'aboutissement des interventions considérées prioritaires.

C'est dans le but de rendre visibles et publics les efforts réalisés que nous présentons ce document, dont l'objectif premier est de faire connaître et de diffuser les principales avancées de la recherche sur la pêche et l'aquiculture en Andalousie. Ces résultats sont le fruit de nombreuses initiatives lancées par la Consejería de Agricultura y Pesca, dans ses centres de recherche mais aussi par le biais d'actions de coopération avec différentes entités et organismes, publics et privés, liés à cette activité.

*Paulino Plata Cánovas
Ministre de l'Agriculture et de la Pêche du Gouvernement andalou.*

RESSOURCES



ALIEUTIQUES

Les côtes et les mers andalouses, hormis le fait de fournir un espace essentiel pour le développement de certaines activités (tourisme, navigation, défense), sont la source d'une importante quantité de ressources, aussi bien inertes que vivantes. Nous trouvons parmi les premières l'obtention du sel marin dans les pôles saliniers de Cádiz et de Huelva pour l'Atlantique et ceux d'Almería pour la Méditerranée. On peut également souligner l'extraction des arides, employés aussi bien dans le secteur du bâtiment que dans la régénération des plages, sans oublier pour autant l'importance croissante que les installations de dessalement sont en train d'acquérir dans la gestion des ressources hydriques côtières. Finalement, la mer offre d'énormes attentes comme future source de ressources énergétiques (hydrocarbures, biomasse, utilisation optimale des vents et des courants marins, etc.)

En ce qui concerne les ressources vivantes, l'activité de pêche jouit d'une longue tradition historique sur notre territoire. Les conditions favorables pour son développement, découlant de ces presque 900 kilomètres de côte que l'on trouve dans la tranche du littoral andalou, ont permis l'essor précoce de cette activité qui démontrait déjà un développement considérable à l'époque de la domination romaine. Depuis lors, bien qu'avec quelques vicissitudes, la pêche s'est maintenue durant des siècles comme une des principales sources d'aliments pour les populations habitant cette partie de la péninsule et un pilier essentiel de son économie. Durant le dernier tiers du XX^{ème} siècle, la pêche andalouse a vécu ses meilleurs moments de splendeur, en atteignant (dans la moitié des années 70) des productions supérieures aux 240.000 tonnes de captures par an.

Néanmoins, à partir de ladite décennie nous avons assisté à un certain déclin de cette activité économique. Outre les problèmes singuliers que traverse le secteur de pêche andalou en raison de sa dépendance des bancs de pêche extra-territoriaux, il faut ajouter l'augmentation considérable de l'effort de capture, comme conséquence de l'augmentation de la demande des produits de la pêche. Tout ceci nous a entraîné à l'inquiétante situation actuelle, dans laquelle un grand nombre de zones de pêche situées sur le littoral andalou, sont soumises à une exploitation intense, ce qui provoque que certains bancs de pêche se trouvent face à un déclin considérable. Il faut ajouter à ces problèmes, la pression croissante que supporte la frange côtière, issue de son intensif usage touristique, agricole et industriel. Un grand nombre de zones importantes pour la pêche, et en particulier pour l'élevage et l'alevinage, supportent directement les effets de l'occupation du littoral, aussi bien de manière directe que par le biais de la diminution de la qualité de ses eaux que cela comporte.

L'histoire récente a démontré que les richesses de la mer ne sont pas inépuisables et qu'outre l'aménagement des activités humaines, la gestion rationnelle des ressources halieutiques est fondamentale pour garantir sa subsistance à l'avenir.

Mais une gestion adéquate et optimale ne saurait être possible sans une connaissance préalable approfondie sur les écosystèmes où vivent les organismes, l'état de ses populations et sa dynamique naturelle ainsi que les effets que les activités humaines exercent sur ces dernières. Actuellement, ce premier pas est l'un des grands objectifs de la recherche dans le domaine de la pêche. Seule l'étude de tous les facteurs qui touchent les êtres vivants qui font l'objet d'une exploitation peut nous permettre d'établir les mécanismes les plus adéquats pour garantir sa survie dans le temps.

Par ailleurs, cette gestion rationnelle des ressources halieutiques ne pourrait exister si ce n'est par le biais d'un aménagement et un contrôle maintenu sur l'activité du secteur. Cet aménagement exige à son tour des études rigoureuses et constantes prenant en considération aussi bien l'aspect biologique que l'aspect social et économique de la pêche. C'est ainsi qu'une fois ces informations en mains des gestionnaires, on sera en mesure de réaliser une évaluation intégrale des ressources et de l'activité de la pêche et établir par la suite des mesures applicables à chaque instant plus précises et adéquates.

ÉCOSYSTÈMES MARINS



Fond de mer rocheux

Les côtes andalouses se trouvent baignées par deux mers de nature et à caractéristiques très différentes : la mer Méditerranée, chaude et salée, et l'océan Atlantique, beaucoup plus tempéré et moins salé. Les deux masses marines se communiquent à travers le détroit de Gibraltar, un couloir rétréci qui unit autant qu'il sépare les deux mers et les communautés biologiques qui les habitent.

Dans le golfe de Cadix, les eaux de l'océan Atlantique baignent des côtes en majorité plates et à nature sablonneuse. Sur celles-ci les rivières forment dans ses embouchures de vastes estuaires et zones marécageuses, favorisés par une faible inclinaison et la grande portée des marées. Ce régime des marées permet un remuement élevé des éléments nutritifs que transportent les rivières, raison qui explique la considérable richesse des eaux atlantiques.

Au contraire, la côte méditerranéenne andalouse présente une plate-forme continentale très étroite, prédominant le caractère rocheux et abrupt et dont les marées sont, pour la plupart, presque imperceptibles. En outre, le caractère renfermé de la Méditerranée

et la faible rénovation des ses eaux, en plus du faible débit des rivières qui s'y déversent, rendent cette mer relativement plus pauvre que l'antérieure.

Toutes ces circonstances confèrent au littoral andalou une diversité mise en évidence quand on observe la grande variété d'espèces qui font l'objet de pêche tout au long et au large de la côte.

Bien que l'étude des différents écosystèmes marins semble un aspect beaucoup plus lié aux sujets de la biologie marine qu'aux sujets de la gestion de la pêche, il n'en est pas moins vrai qu'il présente d'importantes applications, comme par exemple, la localisation des emplacements idéaux pour l'installation d'élevages flottants

dans une zone particulière.

On peut également l'utiliser pour prédire des phénomènes de pollution biologique, l'apparition saisonniers d'éléments nutritifs et même pour développer des modèles capables, en fonction des caractéristiques des masses d'eau de mer, de réaliser des prédictions sur l'abondance d'une certaine pêcherie.

Ceci dit, dans n'importe quel cas, au moment d'aborder des études sur quelconque ressource de pêche, il convient d'avoir des connaissances préalables sur les caractéristiques de l'écosystème où habite l'espèce objet d'exploitation, de même que considérer que cet aspect de l'étude des écosystèmes sera toujours présent dans la recherche scientifique appliquée à la pêche.



Plage du littoral sud-atlantique



Plage dans la P.N. du Cap de Gata



Étroit de Gibraltar



Baie de Cádiz



Cap de Trafalgar



Embouchure du fleuve Guadalquivir

En relation avec ces sujets, le Ministère Régional de l'Agriculture et de la Pêche de l'Andalousie est en train de développer une étude ambitieuse sur une des zones à plus forte importance de nos jours et présentant des fortes attentes quant à l'avenir du littoral andalou, la baie de Cádiz. Ce projet suppose l'exhaustive analyse des principaux paramètres physiques et chimiques, océanographiques et biologiques de cette zone singulière. La connaissance approfondie de tous ces facteurs permettra une évaluation précise de tous les potentiels qu'elle renferme, ainsi que la détermination de l'état actuel de ses ressources, le degré de conservation de ses fonds et les zones plus sensibles exigeant une protection.

Dans le littoral de Huelva on a t,

réalisé une vaste étude avec l'intention de réunir les bases scientifiques nécessaires pour délimiter une zone de Réserve de Pêche qui contribuera à protéger et à améliorer la richesse des ressources halieutiques de cette zone. Les nombreuses études de caractérisation écologique et les prélèvements biologiques systématiques ont démontré les zones les plus performantes à cet effet, outre le fait de fournir une information essentielle sur l'état des principales pêcheries et ses cycles biologiques. Cette information sera de grande utilité pour concrétiser des arrêts biologiques et fixer avec plus de précision les dimensions minimales de capture pour les espèces qui sont pêchées dans ces eaux.

Une autre ligne de recherche

scientifique qui se trouve en phase de développement est l'application des techniques de télédétection au contrôle et suivi des eaux océaniques. C'est ainsi qu'on attend d'importantes conclusions pour la gestion des ressources halieutiques du littoral sud-atlantique.

Pour finir, on assiste actuellement au développement d'une étude approfondie sur les possibilités du littoral andalou pour l'installation de cultures flottantes, aussi bien du point de vue des caractéristiques écologiques des emplacements que des contraintes de type technique et administratif. À son achèvement, on parviendra à localiser et à déterminer les zones dites plus viables pour le développement de ce type d'aquaculture.

PÊCHERIES



Port de pêche de Barbate (Cádiz)

La pêche a constitué et constitue de nos jours une des activités économiques plus importantes de l'Andalousie. Outre sa vaste implantation sur toute la frange côtière, elle génère des produits très demandés et consommés et elle participe de manière fondamentale dans les économies locales des populations du littoral où elle se concentre.

De nos jours, la flotte andalouse de pêche dépasse les 2.500 embarcations. En l'an 2000 cette flotte a débarqué plus de 75.000 tonnes de poissons frais, de mollusques et de crustacés, qui ont atteint une valeur de vente en criée supérieure à 25,5 Milliards de pesetas.

Cette flotte de pêche exploite aussi bien les lieux de pêche andalous que ceux situés hors de la zone économique exclusive, d'où on estime que provient environ la moitié de la pêche débarquée en Andalousie. Les difficultés récentes que traverse la flotte andalouse de pêche pour travailler dans un grand nombre de ces lieux de pêche, ne fait qu'augmenter l'importance de ceux situés au sein de cette frange littoral

considérée à profit économique exclusif. Les lieux de pêche andalous se distinguent aussi bien par la valeur des espèces que l'on peut y pêcher que par sa grande capacité de régénération. Son exploitation est assurée par la susnommée flotte artisanale et côtière, qui opère dans la frange des 60 milles de large depuis la côte. La plus forte richesse de pêche des eaux atlantiques face aux eaux méditerranéennes se reflète clairement dans les captures vu que les deux tiers de la pêche qu'extrait cette flotte procède des premières eaux. Cependant, malgré sa moindre richesse, la diversité des espèces et les types de pêcheries que l'on développe dans les eaux méditerranéennes est supérieure.

De nos jours, le secteur andalou de

la pêche traverse une situation délicate. Cette difficulté croissante de pêcher dans des lieux de pêche étrangers et l'épuisement des bancs de pêche propres, qui supportent une excessive pression d'extraction, a provoqué une importante diminution du volume de captures dans les dernières décennies, malgré que la situation tende à se stabiliser. Si nous ajoutons à tout cela les conséquences de la libéralisation des marchés internationaux, qui a supposé une diminution de la valeur réelle des captures, nous atteignons la situation actuelle, dans laquelle tout le secteur communautaire de la pêche traverse une crise sévère, avec de profondes conséquences aussi bien économiques que sociales.

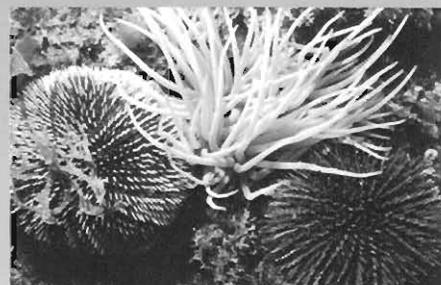
Le Ministère Régional de



Pêche artisanale avec trémail



Attirail pour la capture des poulpes



Oursin et anémone de mer



Melvas provenant de madrague



Canot de pêche



Échantillonnages sous-marins

l'Agriculture et de la Pêche de l'Andalousie, de même que l'ensemble de l'Union Européenne, a abordé ces approches on pourra garantir la viabilité économique du secteur; à travers l'exploitation équilibrée et la gestion rationnelle des ressources halieutiques.

Dans le cadre de ce Plan de Modernisation, le Ministère Régional met en contribution une partie importante de ces effectifs humains et économiques pour des recherches scientifiques permettant d'approfondir aussi bien les connaissances des interventions de ses centres de recherche scientifique et de développement, et moyennant des conventions de collaboration avec plusieurs universités et centres de

recherche scientifique. Dans un avenir proche ils fourniront les bases techniques qui permettront de développer les mesures et les interventions nécessaires pour optimiser l'exploitation des ressources halieutiques propres et parvenir à extraire un profit plus rationnel de ces dernières.

Parmi les recherches entreprises ou en cours, on peut souligner les études biologiques de certaines espèces à plus fort intérêt halieutique (avec l'élaboration de cartes de distribution et des plans de gestion), l'examen des possibilités d'extraction des espèces peu commercialisées, l'état d'exploitation de certains lieux de pêche, l'analyse intégrale de certaines pêcheries importantes (vorace, dorade, poulpe,

petite praire), l'évaluation de l'état actuel des principales ressources en mollusques et crustacés du littoral andalou ou l'impact de certains attirails de pêche sur les espèces objet d'exploitation et sur celles qui sont capturées par accident. On est en train d'appliquer par ailleurs des techniques de statistiques modernes pour évaluer et établir des politiques de gestion de certaines pêcheries artisanales, de même que le développement d'un système d'information statistique de pêche permettant la modélisation des pêcheries andalouses.

TECHNOLOGIE DE PÊCHE



Chalutier

Tout au long des siècles, l'humanité a incorporé ses progrès technologiques aux activités de la pêche avec l'objectif d'augmenter aussi bien la variété de produits que son volume d'extraction. Au siècle passé, l'application de nouveaux matériaux aux navires et aux attirails de pêche, ainsi que l'incorporation de moteurs de plus en plus puissants, donnèrent lieu à l'obtention de certains niveaux de pêche inimaginables quelques décennies auparavant.

Dans certaines formes de pêche, chaque lancement hissé à bord a une fraction constituée par des espèces à faible ou nul intérêt commercial, les susnommées rejets. Fréquemment, la destination de ce poisson, déjà mort, est à nouveau la mer. Dans certains types de pêche aujourd'hui abandonnés, ces rejets constituaient la fraction majoritaire de chaque opération de pêche.

Le résultat final parfois de cet excessif effort extracteur, et l'usage d'attirails de pêche peu sélectifs a été l'épuisement observé dans une grande partie des lieux de pêche dans le monde entier. Un grand nombre des espèces ont été soumis sans doute à une surexploitation, en provoquant la disparition des pêcheries, par conséquent des pertes économiques et

la destruction du gagne-pain de beaucoup de personnes.

Heureusement que cette action d'annihilation des ressources halieutiques est en train de changer progressivement. De nos jours, la pêche tend à être plus rationnelle et les études sur les populations extraites sont plus habituelles ayant pour objet l'évaluation des stocks disponibles et l'établissement de contingents de captures permettant la subsistance de ces populations. Par ailleurs, on assiste à un abandon progressif des systèmes de pêche moins sélectifs par d'autres plus performants et à moindre impact sur l'écosystème marin.

Tout au long des dernières années, la technique est employée non seulement pour optimiser et minimiser l'impact des captures, mais également

dans une démarche de protection et de promotion des ressources halieutiques. On développe de nouvelles technologies pour récupérer les pêcheries épuisées, soutenir la subsistance d'autres qui souffrent une pression excessive et même créer de nouvelles dans des lieux où leur présence n'existait pas dans le passé.

C'est précisément sur ces dernières lignes de travail sur lesquelles le Ministère Régional de l'Agriculture et de la Pêche a centré ses interventions dans ce domaine. Depuis plus de dix ans il s'efforce dans l'application d'une politique de protection des lieux de pêche traditionnels et des zones les plus importantes de ponte et d'alevinage par le biais de l'installation de récifs artificiels sur tout le littoral andalou.

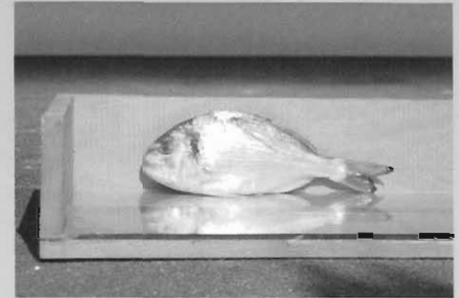
La plupart de ces récifs ont un



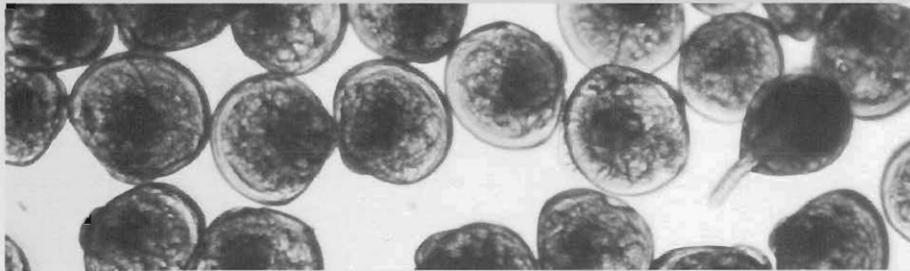
Installation de récifs artificiels



Repeuplement de daurades



Daurade marquée recapturée



Larves de Venus verrucosa obtenues par reproduction induite



Travaux sous-marins de suivi

caractère dissuasif, en les coulant surtout pour éviter l'activité des chalutiers dans des zones interdites cruciales pour l'élevage et le regroupement de nombreuses espèces d'intérêt halieutique. Le chalut de fond illégal sur ces lieux a des conséquences très négatives, vu qu'il altère gravement les fonds, en détruisant aussi bien la végétation qui s'y dépose qu'une grande quantité de pontes et d'alevins. En outre, il rentre en conflit avec les pêcheries artisanales fixes, auxquelles il provoque de nombreux dommages, en créant des points de tension fréquents au sein de la propre collectivité des pêcheurs.

À la marge de ce caractère dissuasif, ces récifs constituent également des lieux d'alimentation, de refuge et des endroits adéquats pour l'élevage de

diverses espèces à intérêt économique. De cette manière, bien que leur objectif habituel ne soit pas celui-ci, ces structures artificielles deviennent aussi un instrument pour la promotion des ressources halieutiques.

Dans ce dernier sens, le Ministère Régional a entrepris des expériences de repeuplement, en profitant la production de ses centres de recherche et de culture d'espèces marines. De nombreux essais centrés sur le littoral atlantique ont eu lieu, tout au long de ces dernières années, avec plusieurs espèces de poissons et de mollusques.

Dans le cas des poissons, on a réalisé plusieurs essais de pointage pour essayer d'évaluer aussi bien le succès des mises en liberté réalisées que la propre effectivité des différents types de pointage utilisés. C'est ainsi que l'on

a établi les zones les plus aptes pour mener à bien les repeuplements, en recueillant des informations fondamentales sur le comportement des exemplaires libérés et en déterminant la taille idéale de mise en liberté pour maximiser les possibilités de survie.

Tout cet ensemble de techniques, très coûteuses et complexes, requiert des études capables d'évaluer son effectivité réelle. Il est donc nécessaire et indispensable de continuer avec les programmes de recherche qui fournissent les bases techniques, scientifiques et technologiques pour développer au maximum tout le potentiel que ces initiatives renferment.

A Q U A C



CULTURE

En comparaison avec d'autres activités similaires telles l'agriculture ou l'élevage, le développement de l'aquaculture est assez récent. Ce n'est qu'à partir du siècle passé, et tout particulièrement dans sa deuxième moitié, que l'élevage d'espèces aquatiques a commencé à se développer pleinement, dû spécialement à l'épuisement progressif de la pêche traditionnelle.

En Andalousie, les premières pratiques aquacoles ont été associées à l'activité salicole. Dans l'emploi des marais salants, l'industrie salicole encouragea l'entrée des alevins de poissons et de crustacés, en les préservant jusqu'à qu'ils atteignent une taille minimale pour être consommés. C'est précisément à partir du déclin de l'activité salicole à la moitié du XX^{ème} siècle, que commença le véritable développement de l'aquaculture pour des fins commerciales. En peu de temps, la découverte de nouvelles techniques d'élevage et la recherche d'activités alternatives à la pêche traditionnelle de plus en plus réduite, stimulent définitivement l'aquaculture andalouse. C'est ainsi que vienne s'ajouter bientôt au pionnier de Cádiz d'autres industries aquacoles de la Province de Huelva, en premier lieu, puis le reste du littoral andalou.

Dans le contexte actuel de l'aquaculture nationale, l'Andalousie est la principale productrice de poissons de mer. Les plus de 5.000 tonnes obtenues en 2000 ont représenté 95% de la production aquacole andalouse, tandis que le 5% restant s'est divisé de la même façon entre les mollusques et les crustacés. En ce qui concerne la surface consacrée aux pratiques aquacoles, on dépasse déjà actuellement les 7.300 ha, la province de Cádiz étant celle qui possède la plus grande surface occupée par les cultures marines.

La côte andalouse réunit en principe des conditions très propices pour l'élevage et la production d'une grande diversité d'espèces. Les vastes extensions de marécages, de salines et de marais salants de la zones atlantique, avec des substrats moelleux et des pentes douces sont très favorables pour le développement des cultures marines en terre. D'autre part, la côte méditerranéenne, aux fonds majoritairement rocheux et profonds près de la côte, présente un meilleur potentiel pour les élevages en cages flottantes.

Le développement de tout le potentiel que renferme l'aquaculture suppose un effort considérable de recherche depuis le point de vue biologique, technique et économique, aussi bien pour parvenir à l'élevage d'une espèce concrète à faible coût que pour garantir sa rentabilité économique en termes commerciaux. Tout en sachant que ce processus varie énormément d'une espèce à autre et que pour les élevages déjà en fonctionnement, le perfectionnement des techniques et l'augmentation de la rentabilité est une nécessité constante, on parvient à comprendre pourquoi la recherche scientifique est l'un des aspects les plus importants de l'aquaculture.

Le Ministère Régional de l'Agriculture et de la Pêche de l'Andalousie canalise la plupart des efforts sur ce domaine par le biais de ses deux Centres de Recherche et d'Élevage d'Espèces Marines. Les activités des centres ("Agua del Pino", à Cartaya, Huelva, et "El Toruño", à El Puerto de Santa María, Cádiz) reposent sur la promotion, l'aménagement et l'amélioration des pratiques aquacoles, dirigées particulièrement aux élevages de mollusques dans le premier cas et aux poissons dans le deuxième cas. Depuis sa création dans les années 80 du siècle passé, c'est dans les tâches de consultation technique, de formation et de qualification, assistance aux coopératives, élaboration de plans d'aménagement aquacole, analyses environnementale, évaluation de l'état des pêcheries naturelles, etc., que son intervention s'est surtout fait remarquer. Par ailleurs, ces centres participent dans les Plans Nationaux d'Élevages Marin, en réalisant plusieurs études et projets en collaboration avec des centres d'autres Communautés Autonomes.

Les recherches entreprises par le Ministère Régional dans les dernières années, aussi bien à travers ses propres centres qu'en collaboration avec d'autres organismes de recherche scientifique (Conseil Supérieur de Recherches Scientifiques, Institut Espagnol d'Océanographie et diverses universités andalouses), ont été très nombreuses et variées. Une grande partie de celles-ci se sont centrées dans la production de la daurade et de la sole, les possibilités d'élevage de la palourde (*Tapes decussatus*) et de la clovisse japonaise et les différents aspects de la culture de microalgues. Il faut également souligner l'effort réalisé dans l'étude des possibilités d'élevage des nouvelles espèces de poissons (daurade, thon, pagre) et des invertébrés (coquilles de Saint-Jacques, poulpe) et les analyses et les évaluations économiques sur l'état de l'activité commerciale aquacole andalouse.

AQUACULTURE DE POISSONS



Daurade (*Sparus aurata*)

L'Andalousie est la principale région productrice de poissons de mer de l'Espagne. De toutes les cultures piscicoles la daurade se détache particulièrement, vu qu'elle représente à elle seule plus des trois quarts de la totalité andalouse et près de la moitié de la production de l'espèce au niveau national. Après la daurade nous trouvons, bien que dans des paramètres moindres, le loup de mer.

La zone de la baie de Cádiz et la région marécageuse à l'embouchure du Guadalquivir à Huelva concentrent la plus grande partie des installations de pisciculture de mer. On retrouve dans les deux endroits une longue tradition de cultures extensives en marais salants, dans lesquels on obtient, outre la daurade et le loup de mer, des muges, des anguilles, des soles, des bars, et d'autres espèces.

Certaines exploitations de pisciculture marine réalisent l'élevage intégral des espèces recherchées. La plupart des entreprises réalisent uniquement la phase de prégrossissement ; certaines d'entre elles se dédient à la production d'alevins et ce sont celles qui fournissent la matière première pour l'activité du reste. Récemment, plusieurs entreprises ont cerné la phase de prégrossissement comme une

activité industrielle sur le littoral de Cádiz. C'est ainsi qu'elles sélectionnent des lots de petits alevins et les élevent, jusqu'à la taille optimale pour les exploitations dédiées à le grossissement finale.

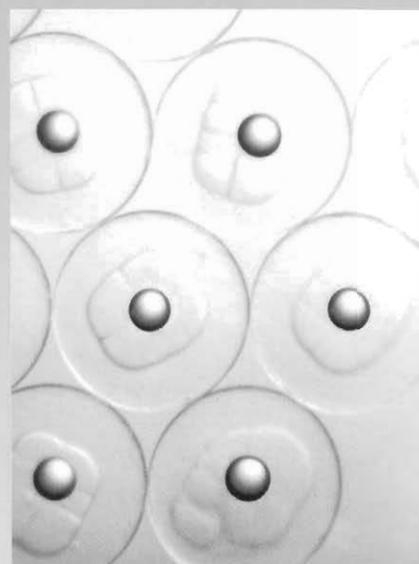
L'aquaculture marine andalouse de poissons se développe dans deux milieux ; en terre, dans des bassins, et en mer, à l'intérieur de cages flottantes. Comme les élevages en cages supposent de moindres coûts et des rendements supérieurs, on observe une certaine tendance à réserver l'élevage dans les bassins pour les phases délicates de prégrossissement, en effectuant le processus de grossissement final à l'intérieur des cages dans le milieu naturel. Cette transition est lente, et de nos jours seul la cinquième partie de la production de daurade et de loup de mer, les deux espèces les plus importantes, sont issus d'élevages en

cages flottantes. Il faut s'attendre néanmoins à un forte croissance de ce type d'installations, surtout dans l'espace méditerranéen, qui réunit des conditions très favorables et où il existe déjà plusieurs exploitations à Granada, Málaga et Almería.

Avec cette situation de l'aquaculture piscicole comme cadre général, les interventions du Ministère Régional de l'Agriculture et de la Pêche de l'Andalousie se sont centrées, d'une part, sur le perfectionnement des techniques d'élevage de l'espèce la plus importante, la daurade, et d'autre part, sur le développement de la technologie nécessaire pour diversifier le nombre d'espèces produites. Par ailleurs, il a également montré son soutien et offert sa consultation à l'initiative du secteur privé et public, par le biais de la remise de matériel biologique et des transferts de



Bassins d'alevinage



Ponte de daurade



Extraction d'échantillons de thon rouge



Bassins pour le maintien de reproducteurs

technologie. La plupart des recherches ont été développées dans le CICEM "El Toruño", parfois en étroite collaboration avec d'autres centres de recherche scientifique et des entreprises du secteur.

Les recherches pour améliorer l'élevage de la daurade (dont la production a atteint 4.234 tonnes en l'an 2000), se dirigent aussi bien à améliorer la production dans les exploitations d'élevages extensives et semi-intensives, qu'à simplifier et réduire les coûts des phases de prégrossissement et d'élevage des alevins. L'utilisation de régimes alimentaires artificiels dans ces phases est l'une des clés pour atteindre une réduction généralisée des coûts de production permettant d'impulser définitivement l'industrie aquacole. Bien que les progrès soient lents, en raison de la complexité des études, les

résultats se rapprochent de plus en plus au succès final.

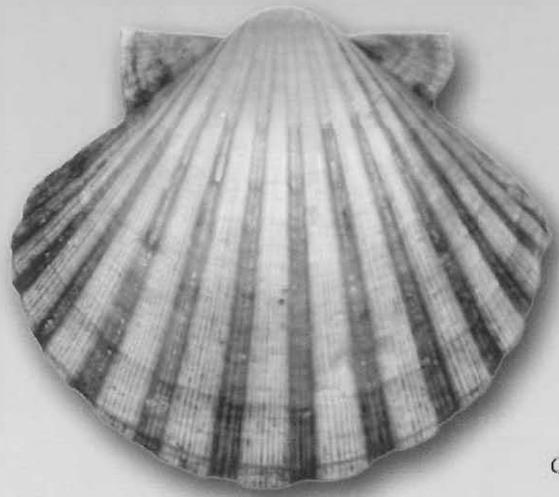
On réalise des recherches quant à l'élaboration et l'expérimentation de régimes alimentaires artificiels, en collaboration avec l'Institut des Sciences de la Mer de l'Andalousie, aussi bien avec la daurade qu'avec d'autres espèces d'intérêt, telle le loup de mer et la sole. On a consacré une attention toute particulière à cette dernière espèce lors des dernières années et cela grâce à plusieurs projets de recherche, qui permettent d'affirmer que son élevage à échelle industrielle est proche.

D'autres espèces objet de plusieurs lignes de recherche sont le mérrou, le pagel, le maigre commun, le pagre, le denté, le rousseau, le sargue, l'esturgeon et le thon rouge. Hormis les informations biologiques élémentaires pour la subsistance de sa

population et l'élevage en captivité, on a obtenu des progrès importants liés aux aspects prophylactiques et de traitements de maladies qui peuvent frapper son élevage, de même que divers systèmes de stimulation de la ponte. D'autre part, une expérience pilote est en cours pour l'élevage de poissons à l'intérieur des cages flottantes en mer ouverte, technique qui permettra à l'avenir élargir les zones de cultures piscicoles.

Il faut s'attendre à que tous ces efforts portent ses fruits et que l'on assiste à une progressive diversification de la production de poissons de mer qui contribuera au développement total du secteur aquacole andalou.

AQUACULTURE DE MOLLUSQUES ET D'AUTRES INVERTÉBRÉS



Coquille de Saint-Jacques (*Pecten sp.*)

L'élevage intégral de mollusques peut devenir un outil indispensable pour la gestion des ressources naturelles côtières. Étant donné la surexploitation dans laquelle se trouvent les populations de la plupart des espèces d'intérêt commercial, les pontes et les repeuplements d'exemplaires de jeune âge peuvent représenter un soutien fondamental pour la subsistance des pêcheries et des économies locales qui en dépendent.

Parmi les différents groupes de mollusques, celui des bivalves est l'élevage le plus développé. Celui-ci a lieu, selon les espèces, de manière intégrale, en complétant tout le cycle reproducteur en captivité, ou en semi-élevage, en obtenant à partir du milieu naturel de grandes quantités de larves pour le grossissement ultérieur de manière contrôlée. Dans le premier cas se trouvent les diverses espèces de coquillages, tandis que dans le deuxième cas il s'agit du système d'élevage des moules et des pectinides (coquilles de Saint-Jacques et pétoncles bigarrés).

En dépendant des espèces et des exigences écologiques de ces dernières, cette phase de grossissement se réalise de manière différente. Pour la plupart des espèces cultivées on utilise le propre substrat, dans les susnommés parcs ou parcelles intermaréales.

Le littoral sud-atlantique andalou est une zone très favorable pour l'installation de ces parcs. Actuellement il y a de nombreuses exploitations dans lesquelles on cultive la palourde (*Tapes decussatus*), l'huître portugaise, l'huître plate et surtout la cloisse semi-fine ou japonaise avec une production remarquable dans la baie de Cádiz.

Le littoral méditerranéen, bien qu'il réunisse de faibles conditions pour l'installation des parcs, cités antérieurement, offre par contre de bonnes possibilités pour les élevages flottants. Il faut souligner particulièrement les expériences en long-lines de coquilles de Saint-Jacques et de pétoncles bigarrés sur le littoral de Málaga, développées par le Ministère Régional de l'Agriculture et de la Pêche de l'Andalousie et l'Institut Espagnol d'Océanographie, de même

que les élevages de moules sur des plates-formes flottantes à Granada et plus récemment celles initiées dans la baie d'Algeciras avec la même espèce. L'emploi des long-lines pour le captage de semis et l'élevage de coquilles de Saint-Jacques commence également à être expérimentés sur le littoral de Huelva.

Malgré tout, la production de mollusques bivalves de la part de l'aquaculture andalouse est encore assez faible. C'est ainsi qu'en l'an 2000 on a légèrement dépassé une production de 100 tonnes, les cloisses et l'huître portugaise étant les espèces principales. L'immense majorité des exploitations se centrent sur le processus de grossissement, et cela à partir de la semence obtenue d'entreprises spécialisées dans ce produit.

La surexploitation dans laquelle se



Pépinière de centre de cultures marines



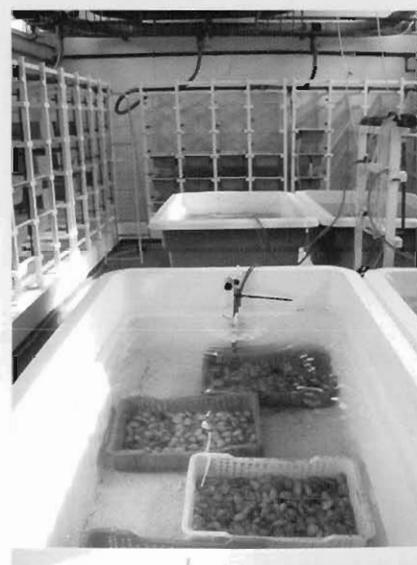
Plates-formes flottantes et parque d'élevage



Substance de reproducteurs



Panier d'élevage des coquilles Saint-Jacques



Réservoirs pour les reproducteurs

trouve la plupart des espèces d'intérêt commercial et puis les énormes possibilités qu'offre la côte andalouse, ont permis que le Ministère Régional de l'Agriculture et de la Pêche de l'Andalousie fixe comme une de ses lignes prioritaires le développement de ces cultures marines. Dans ce sens, ses centres de recherche réalisent une tâche cruciale. Le CICEM "Agua del Pino" préserve un stock de reproducteurs de mollusques bivalves, dont la production de semences est utilisée dans les différentes expériences d'élevage et les projets démonstratifs ; on les utilise également pour le repeuplement de bancs naturels de bivalves, tout en maintenant par ailleurs des collaborations avec des coopératives d'éleveurs de la zone dans plusieurs missions. Le CICEM, de "El Toruño", a développé, quant à lui, diverses études et expériences pour le

prégrossissement et le grossissement des bivalves dans des bassins et des zones protégées, outre les collaborations qu'il maintient avec les coopératives de la baie de Cádiz et d'autres zones de pêche de coquillages.

Les espèces qui ont centré la majorité dans les dernières années ont été la palourde (*Tapes decussatus*) et la clovisse japonaise, bien qu'on ait réalisé aussi des expériences avec d'autres espèces, telle l'huître, la clovisse (*Tapes pullastra*), l'huître portugaise, la petite praire, la coque comune ou la coquille Saint-Jacques.

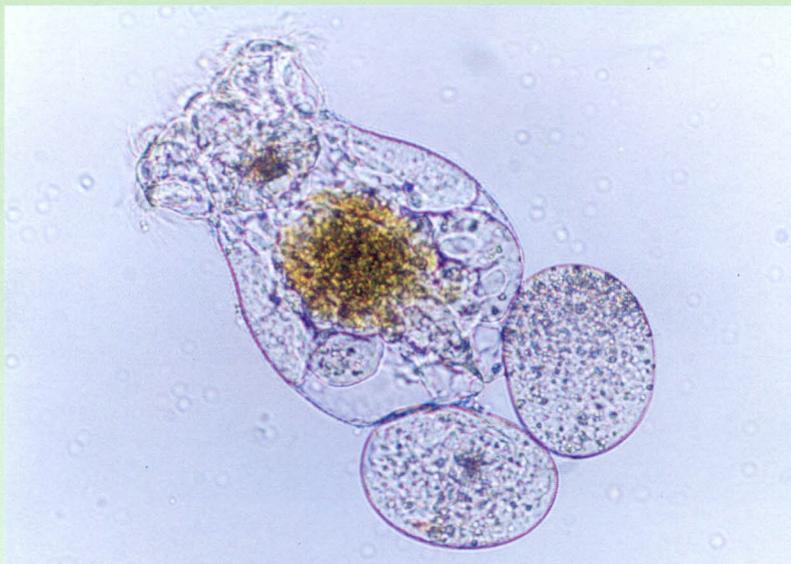
Il y a en outre une initiative pilote pour l'élevage des mollusques bivalves sous forme de long-lines en mer ouverte, afin d'élargir les possibilités de ladite activité.

En ce qui concerne l'élevage d'autres types de mollusques, on a déjà abordé les études préalables pour l'élevage

intégral de la petite seiche et du poulpe. Dans le premier cas on est parvenu très récemment à l'obtention de spécimens de jeune âge, en surmontant avec succès l'étape la plus critique de son développement.

Hormis les mollusques, on obtient dans la région marécageuse du Guadalquivir et dans la baie de Cádiz des crustacés autochtones dans les marais salants consacrés à l'aquaculture extensive, des camarotes et surtout des crevettes roses. En l'an 2000 la production de ces derniers parvint à 110 tonnes. En ce qui concerne les travaux sur d'autres invertébrés, il y a des expériences préliminaires pour l'élevage de poliquètes et des oursins.

AUTRES TECHNOLOGIES AQUATIQUES



Rotifère (*Brachionus plicatilis*)

Les techniques de production conventionnelles des élevages aquacoles reposent sur l'apport d'aliment vivant, phytoplancton et zooplancton, aux organismes marins objet d'élevage, qui doit avoir lieu dans les mêmes installations. Cette dépendance est l'une des principales limitations à l'expansion de cette activité. Raison pour laquelle l'un des objectifs principaux des chercheurs aquacoles est le développement d'aliments substitutifs.

Dans le cas du phytoplancton, la solution au problème se trouve dans l'utilisation de biomasse de microalgues, préalablement concentrée et conservée convenablement. Pour le zooplancton, nécessaire pour l'élevage des premiers états larvaires de poissons, la solution semble se trouver dans le développement d'aliments microcapsulés. Cette technique, bien que complexe, apporte de nombreux avantages pour le perfectionnement futur de la production larvaire.

L'application récente des techniques modernes de la biotechnologie est en train de permettre d'autres usages des cultures de microalgues. Parmi ces autres applications se trouve l'obtention de divers types de substances naturelles d'intérêt commercial pour différents domaines industriels (alimentaire,

pharmacologique, chimique), tel le cas des carotènes, un ensemble de pigments avec des possibilités très diverses. Il existe également de bonnes perspectives pour l'utilisation des microalgues marines comme source d'acides gras poly-insaturés à niveau industriel. Ces applications sont objet de développement au CICEM "El Toruño" en collaboration avec l'Université de Sevilla. Il existe par ailleurs une initiative pour faire des recherches dans les possibilités de culture des ascidies dans le but de produire des composants antitumoraux.

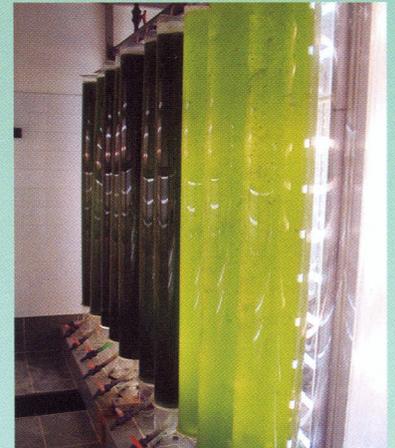
Dans ce sens il faut également souligner que l'un des principaux fronts de R+D en aquaculture c'est celui de la constante adaptation technique et innovation technologique pour l'amélioration et le perfectionnement de ses moyens de production, qui on

suppose un travail continu, jamais suffisamment mis en valeur. Cette appréciation est obligée dans le cas des installations des centres affectés au Ministère Régional. Son effort dans le développement de nouvelles techniques aquacoles, une des tâches principales de ces centres, suppose le déploiement d'une infrastructure coûteuse (des grands bassins pour l'élevage, des systèmes de captage et de rénovation des eaux, etc.), dont le seul entretien exige un investissement très important. Mais en outre, les systèmes d'élevage et de culture, et les équipements complexes doivent suivre l'adaptation aux nouveaux progrès qui ont lieu dans tous les domaines liés aux élevages aquacoles, aussi bien de type biologique que d'ingénierie appliquée, avec la correspondante recherche scientifique d'adaptation et

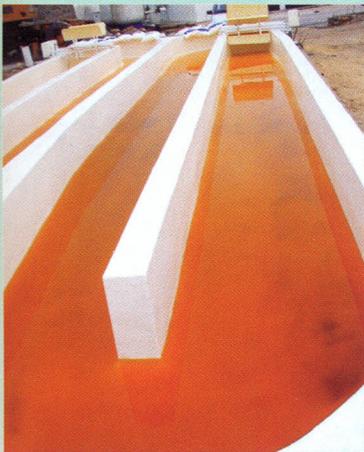
A q u a c u l t u r e



Larve de sole



Production de microalgues



Réservoir de *Dunaliella salina*



Poches de biomasse concentrée de microalgues

d'innovation technique que cela suppose.

D'autre part, le développement de l'aquaculture exige également d'autres lignes d'intervention qui complètent les études de type biologique et technique. Dans ce sens, les études économiques permettant de réaliser un suivi de l'activité aquacole sont extrêmement importantes, en évaluant aussi bien les rendements actuels que sa viabilité future. Ce contrôle est fondamental pour établir des mesures et des aides adéquates pour l'amélioration et la mise en fonctionnement de nouvelles installations, aborder des études de marché, concevoir des méthodologies qui optimisent et améliorent la production, etc.

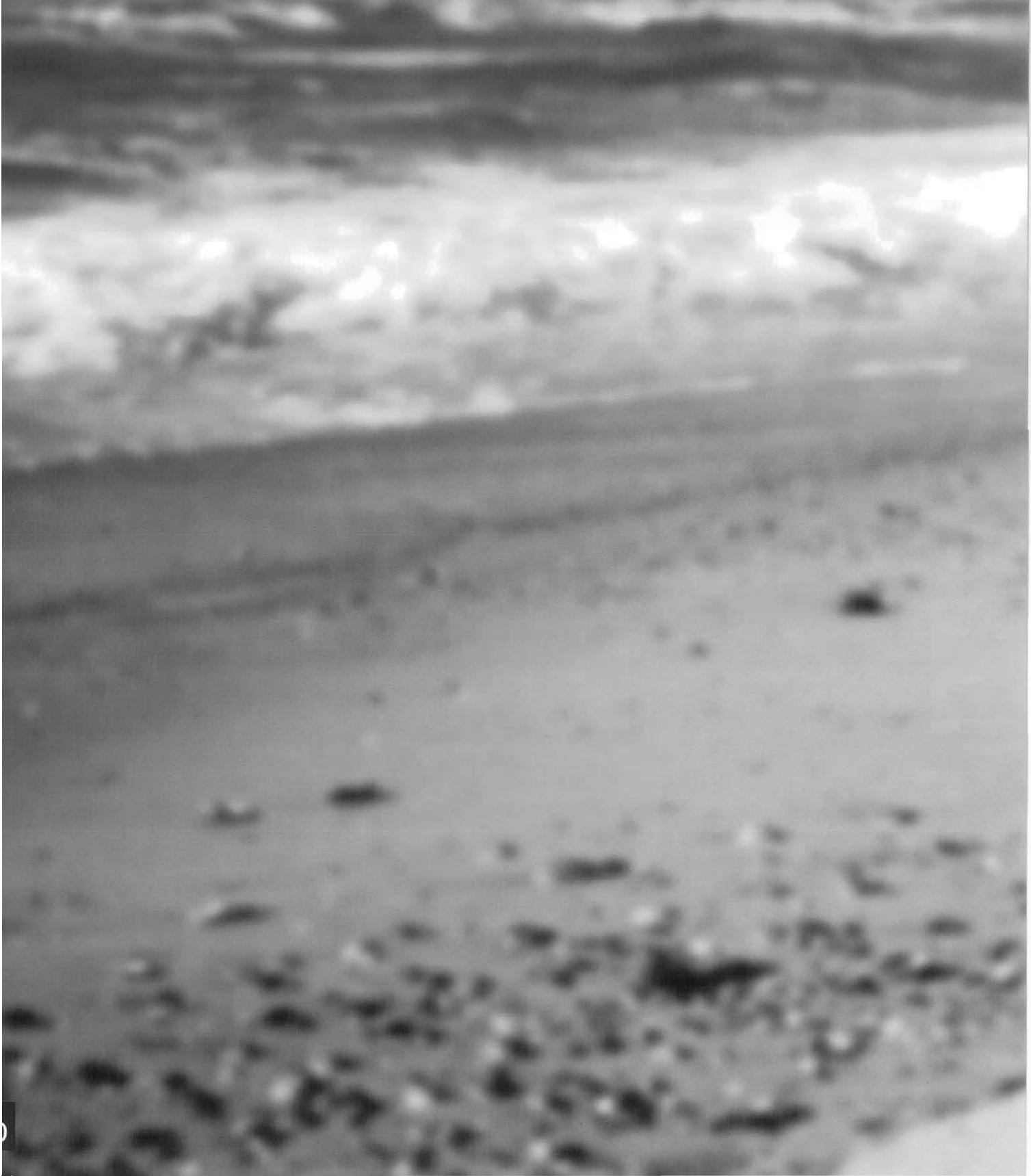
Dans l'ensemble les recherches scientifiques dans cette variété de domaines aussi vastes et innovateurs

supposent la participation et la collaboration d'un vaste groupe de spécialistes de diverse provenance. En raison de cette circonstance, un grand nombre de travaux développés dans ce domaine par le Ministère Régional de l'Agriculture et de la Pêche de l'Andalousie ont fait l'objet de conventions de collaboration avec divers centres universitaires (Universités de Sevilla, Málaga, Almería et Cádiz) et de recherche scientifique (Institut des Sciences de la Mer de l'Andalousie à Cádiz).

En coordination avec ces centres ou de manière individuelle, le Ministère Régional a lancé ces dernières années de nombreux projets de recherche avec des objectifs très divers : obtention de biomasse concentrée de microalgues, conception et production de régimes alimentaires microcapsulés, conception

à échelle pilote d'une station de production de carotènes à partir de la microalgue *Dunaliella salina*, développement d'applications informatiques au contrôle des exploitations aquacoles, viabilité de l'usage de filtres biologiques dans les systèmes de recirculation d'eau dans l'élevage de poissons, etc. Un autre domaine fort important des études a été celui de l'économie des activités aquacoles. En collaboration avec l'Université de Málaga, on a réalisé une analyse stratégique du secteur aquacole andalou, de même qu'une importante étude sur l'évaluation et la viabilité des projets aquacoles depuis le point de vue entrepreneurial.

CONTRÔLE de l
et la QUALITÉ



PRODUCTION

L'Andalousie et l'Espagne ont, en générale, une longue tradition dans la consommation de poisson. Cet aliment a toujours été depuis l'antiquité un élément clé dans le régime alimentaire, et à plus forte raison dans les villages côtiers. La vaste variété de plats composés de poissons et de fruits de mer qui enrichissent notre gastronomie en est une bonne preuve.

Cette ancienne tradition a donné lieu, avec le temps, au développement d'une grande flotte de pêche, considérée à l'époque comme l'une des plus importantes au monde, et à la structuration au sein de l'économie nationale d'un vaste et performant réseau de distribution du poisson. La taille considérable de cette flotte, favorisée par l'extension du littoral situa pendant très longtemps l'Espagne dans le premier groupe de pays producteurs. Néanmoins, en raison de plusieurs facteurs, les captures de la flotte espagnole ont souffert une diminution progressive lors des dernières décennies, et l'Andalousie n'a pas été épargnée dans ce processus.

Parallèlement à cette réduction de la capacité d'extraction la demande n'a cessé d'augmenter, cela dû entre autres à l'augmentation des revenus de la population espagnole. Actuellement en Espagne on consomme chaque année environ 40 kilos de poissons par habitant, ce qui nous situe comme deuxième pays consommateur en Europe, après la Norvège et en égalité avec le Portugal, et cinquième pays au niveau mondial. De même que le Japon, nous nous distinguons par la diversité de produits de pêche que nous consommons. À mode de résumé, nous sommes passés d'être un pays exportateur par excellence pour devenir un des principaux pays importateurs afin de pouvoir couvrir notre demande interne.

Cette augmentation de la demande de poisson a connu par ailleurs une progressive tendance sélective de la part du consommateur, de plus en plus exigeant avec la qualité des produits de la pêche, aussi bien du poisson frais que celui élaboré, cette qualité jouant dès lors une influence énorme sur le prix de vente final du poisson.

Il faut ajouter à cette circonstance propre du marché les conséquences de l'adaptation de la directive communautaire liée au contrôle de la qualité, les conditions hygiéniques et sanitaires et celles issues de la normalisation et la typification des produits de la pêche.

Ce contrôle de la qualité des produits de la pêche se reflète, en premier lieu, sur le contrôle des conditions du milieu marin dans les zones de production, aussi bien celles qui touchent la qualité des eaux que les différentes pathologies qui peuvent être présentes et nuisent les espèces d'intérêt économique. Ces pathologies, même si elles ne représentent pas un risque pour la santé des personnes, affectent la qualité finale du produit et, par conséquent, sa valeur sur le marché. Au pire, elles peuvent provoquer une réduction des ressources halieutiques, donnant lieu à d'importantes pertes économiques et menacer même la continuité d'importantes pêcheries et des secteurs pleinement engagés dans l'aquaculture.

En tenant compte de ces objectifs, le Ministère Régional développe depuis quelques années un programme intensif de contrôle du milieu marin dans lequel on surveille la qualité des eaux des zones de production et celle des propres organismes que l'on y capture, en déterminant les niveaux de pollution à chaque moment et en promouvant des arrêts pertinents quand ces niveaux sont dépassés. D'autre part, le Ministère Régional développe également des programmes de recherche scientifique visant le contrôle des pathologies qui touchent aussi bien la pêche que les cultures marines.

Cependant, tout cet effort sur l'amélioration et le contrôle de la qualité de la pêche en provenance de nos côtes et nos installations aquacoles, sera inutile si nous ne sommes pas capables d'établir une identification correcte des produits, qui provenant des importations, entrent en concurrence avec les nôtres sur le marché. Dans ce sens, le Ministère Régional soutient, outre les programmes d'étiquetage et de commercialisation exigés par la législation en vigueur, le développement de techniques permettant la correcte identification et caractérisation des produits de pêche andalous. Dans un avenir proche, le consommateur pourra les reconnaître, d'une manière inéquivoque, et éviter ainsi la confusion avec d'autres en provenance de l'étranger. Voilà le résultat final de cette importante mise en faveur de la qualité que le Ministère Régional de l'Agriculture et de la Pêche de l'Andalousie a relevé comme l'un des objectifs prioritaires pour garantir l'avenir du secteur de la pêche dans notre communauté.

MILIEU MARIN



Sanlúcar de Barrameda (Cádiz)

La plupart de la population andalouse se concentre sur la frange littorale. C'est là que se situent également d'importants pôles industriels, où se trouvent certaines zones de l'Agriculture intensive parmi les plus performantes du pays et qui est, par ailleurs, la destination de millions de touristes. D'autre part, les eaux proches au détroit de Gibraltar supportent un des trafics maritimes de pétrole les plus intenses dans le monde.

Il arrive que l'on observe des degrés de pollution relativement élevée sur les points du littoral avec de grands noyaux de population ou d'industries, de même qu'aux embouchures des rivières qui traversent ce type de zones dans son parcours. Ces situations, hormis les conséquences directes sur la qualité des eaux de mer, peuvent exercer une influence négative sur l'activité de la pêche, en provoquant une réduction de la production ou une diminution de la valeur de la pêche en raison de la perte de qualité. Dans des cas extrêmes, ils pourraient même supposer un risque pour l'être humain, que ce soit par exposition directe ou par le biais de la consommation de produits de la mer pêchés dans des eaux polluées.

Les polluants marins les plus

habituels appartiennent à quatre types : produits chimiques, métaux lourds, eaux résiduelles et pétrole et ses dérivés. Il faut ajouter à ceux-ci certaines espèces d'algues microscopiques présentes dans le phytoplancton. Ces biotoxines, qui sont toxiques pour l'être humain, peuvent apparaître à travers la consommation de mollusques filtrants qui, en raison de leur alimentation, les accumulent dans leurs tissus.

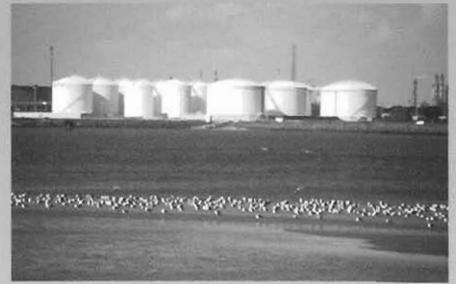
Toutes ces circonstances obligent la mise en fonctionnement de programmes rigoureux de contrôle de la pollution que le Gouvernement Régional Andalou (Junta de Andalucía) développe par les biais des Ministères Régionaux de l'Environnement et de l'Agriculture et de la Pêche. Ce dernier s'occupe de

l'étude des effets de ces polluants sur les différentes espèces marines d'intérêt pour l'extraction ou l'aquaculture, et son influence sur la commercialisation des produits issus de la pêche.

Dans ce domaine, le projet technique de plus importante portée est le Contrôle Sanitaire des Zones de Production de Mollusques Bivalves. Ce contrôle se réalise sur les 44 zones de production déclarées sur la côte andalouse. La totalité de celles-ci sous soumises, de manière systématique et périodique, à des analyses microbiologiques, de phytoplancton toxique et non toxique, de métaux, de pesticides et de radionucléides, aussi bien sur les mollusques bivalves qu'en eaux de mer, dans lesquelles on analyse également son contenu en phytoplancton.



Extraction des échantillons de mollusques bivalves



Occupation du littoral pour usage industriel



Prise d'échantillonnages d'eaux de mer



Subsistance de bivalves



Microalgue (*Odonella* sp.)



Laboratoire de contrôle des zones de reproduction

Quand les résultats mettent en évidence des niveaux supérieurs à ceux légalement établis dans un ou plusieurs paramètres, les Délégations Provinciales du Ministère Régional de l'Agriculture et de la Pêche procèdent à la fermeture provisoire des zones affectées. Celles-ci ne seront ouvertes qu'après la vérification que le polluant a disparu, ce qui exige avoir atteint des résultats compris dans les limites légales sur au moins deux échantillons consécutifs.

Ce programme oblige un déploiement de moyens et de personnel considérable et permanent sur tout le littoral andalou pour assurer la continuité et l'effectivité aussi bien dans le prélèvement des échantillons que dans les analyses ultérieures, et par conséquent dans la rapidité et la

prise de décisions opportunes. Ce programme comprend une recherche scientifique d'adaptation, visant la mise au point de techniques analytiques de contrôle et une recherche orientée à la prospection des conditions actuelles, ainsi que des études pré-réglementaires applicables dans ce domaine.

Une autre ligne importante de travail, développée par le Ministère Régional, est l'étude des effets des polluants sur les ressources de la pêche des mollusques et des crustacés du littoral andalou, en collaboration avec les universités de Cordoba et de Huelva. Ces recherches poursuivent le développement de nouvelles techniques analytiques et l'amélioration des connaissances que l'on possède sur les transformations que souffrent les s, la

polluants, la manière dans laquelle ils agissent sur les êtres vivants, la manière de s'accumuler et les périodes de temps et les mécanismes que les animaux emploient pour leur élimination.

À souligner également, parmi d'autres expériences, diverses collaborations entre les laboratoires qui dépendent du Ministère Régional et d'autres laboratoires nationaux ou européens sur les sujets de calibrage, de protocoles d'analyse, etc. Dans ces laboratoires ont eu lieu d'autre part des tests pour déterminer des traitements simples qui permettent d'éliminer les biotoxines de certaines espèces de mollusques.

PATHOLOGIE ET PROPHYLAXIE ZOOSANITAIRE



Palourde (*Ruditapes decussatus*)

Les maladies qui touchent les organismes marins peuvent produire, dans les produits issus de la pêche ou dans ceux provenant de l'aquaculture, des diminutions de la qualité ou des réductions de la production, capables de provoquer des pertes économiques considérables. Ce problème affecte l'aquaculture d'une manière encore plus grave, étant donné que les processus pathogènes sont d'autant plus favorisés quand les espèces se trouvent soumises à de forte densité de population.

Les conditions particulières dans lesquelles se trouvent les organismes dans les élevages aquacoles (plus ou moins confinés, avec un moindre degré de rénovation que dans le milieu naturel et avec des densités de population élevées) peuvent favoriser l'apparition et le développement d'épisodes infectieux pouvant provoquer de graves conséquences économiques. La grande capacité de l'eau pour transporter et transmettre tous genres de substances, ajoute un certain risque à la pratique aquacole, ce qui oblige la réalisation de contrôles sanitaires stricts et périodiques comme cela a lieu dans l'élevage terrestre ou l'agriculture.

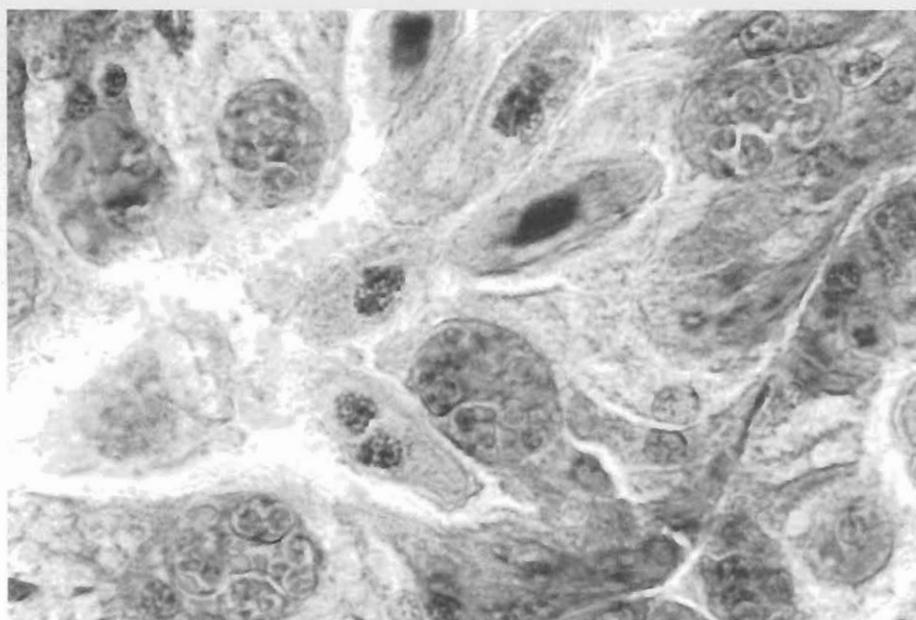
En ce qui concerne les cultures des mollusques bivalves, parmi les maladies qui peuvent apparaître dans notre pays, nous devons signaler tout

particulièrement en raison de leurs effets et leur importance celles provoquées par divers protozoos et bactéries. Chez les poissons, les processus pathologiques les plus importants sont de type infectieux, environnementaux, tumorales et les malformations. Les pathologies infectieuses sont liées à la prolifération de virus, de bactéries, et de protozoos.

On a observé que le développement de maladies infectieuses et les processus toxicologiques de la qualité de l'eau joue un rôle fondamental, de manière que son contrôle, aussi bien à l'intérieur des installations que dans l'entourage où on réalise les prises d'eau, est crucial pour sa prévention. Les conditions dans lesquelles se trouvent les organismes dans les cultures sont, par ailleurs, extrêmement importantes. Des e

conditions de stress et des traumatismes, qui se produisent assez fréquemment pendant l'élevage et la manipulation des animaux, peuvent être à l'origine d'un grand nombre de processus infectieux. D'autres facteurs à prendre en considération sont l'alimentation et les éléments propres des exemplaires : prédisposition héréditaire, taille, âge, étape du cycle reproducteur, etc.

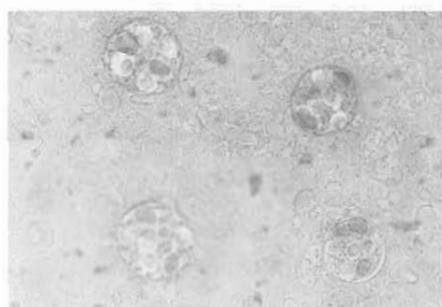
C'est ainsi que la prévention et le contrôle des diverses pathologies qui peuvent affecter les cultures marines sont un des soucis fondamentaux de l'aquaculture. Les études pathologiques sont également très importantes dans la phase préalable de recherche scientifique de l'élevage, étant donné qu'il est possible qu'une espèce puisse développer facilement, de manière naturelle, des maladies en captivité qui



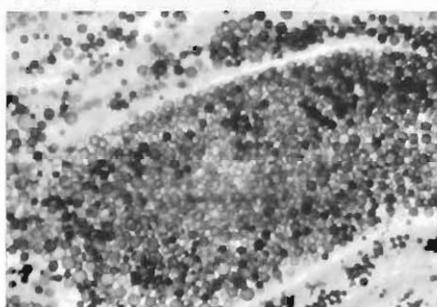
Marteilia refringens y *Ancistroma* en glande digestive d'huître



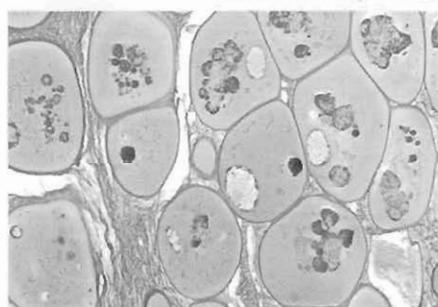
Laboratoire de pathologie



Marteilia refringens en huître



Perkinsus atlanticus dans les échantillons de palourdes



Tissus de daurade avec lymphocyte

rendent non viable son élevage commercial sans la résolution de tels problèmes.

C'est pourquoi, un contrôle strict des possibles éléments pathogènes est absolument indispensable pour prévenir les processus infectieux et réduire au maximum leur influence en assurant par ce biais le parfait état sanitaire des produits aquacoles.

Le Ministère de l'Agriculture et de la Pêche de l'Andalousie consacre depuis longtemps des efforts considérables à l'étude et le suivi des pathologies qui affectent aussi bien les mollusques bivalves à plus fort intérêt de pêche et aquacole que les espèces de poissons élevées, tout particulièrement la daurade, en raison de son importance dans l'aquaculture andalouse. Bien que certaines recherches réalisées se développent en collaboration avec

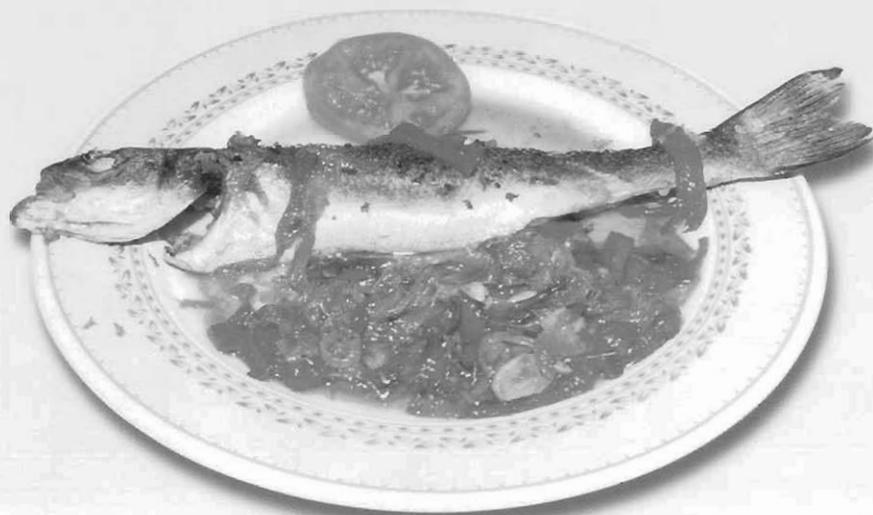
d'autres centres scientifiques (universités de Málaga, Granada et Cádiz), nous devons une fois de plus remarquer la tâche que réalise les centres d'élevage marin dépendant du propre Ministère Régional à travers de ces respectifs laboratoires de pathologie.

Ces laboratoires ont développé, à part les recherches réalisées sur les divers aspects des pathologies les plus importantes qui affectent l'aquaculture andalouse, diverses méthodes de prévention, de diagnostic et de traitement spécifique face aux différentes maladies qui ont démontré leur efficacité pour au moins réduire leur impact ; auxquelles il faut ajouter les travaux constants de contrôle de la dispersion et des effets de ces pathologies sur le littoral andalou.

Les maladies que les produits de la

pêche peuvent occasionnellement transmettre aux êtres humains est un autre domaine d'étude du Ministère Régional. Parmi ces dernières, l'une des plus répandue dans le monde c'est l'anisakydose produite par les platelmyntes marins. Le Ministère Régional a abordé ce problème avec une étude dirigée à connaître le risque d'attraper cette pathologie qui peut survenir lors de la consommation de poisson cru ou peu cuit. Les résultats ont démontré, qu'en raison des pratiques habituelles de consommation et les indices de présence de ces parasites dans le poisson, ce risque est infime dans notre communauté.

PRODUITS DE LA PÊCHE ET AQUACOLES



Plat élaboré avec du loup de mer d'élevage

La libéralisation des droits douaniers et la globalisation des marchés ont supposé pour le consommateur l'apparition d'une variété de poissons et de produits dérivés inconnus jusqu'à présent. Leur présentation déjà transformée (décapitée, en morceaux, en tranches) ou même manufacturée (cuite, fumée ou précuite), rend impossible leur identification, de manière que la distinction entre des espèces similaires soit pratiquement inabordable.

Il est fréquent que de nombreuses espèces similaires de poissons aient des qualités différentes et, par conséquent, une valeur commerciale différente. Cela peut donner lieu à certaines confusions et irrégularités dans la commercialisation de ces espèces et ses produits dérivés, et cela malgré la réglementation en vigueur qui comprend l'obligation de refléter, parmi d'autres données, le nom scientifique des espèces sur l'étiquetage d'une partie substantielle des produits issus de la pêche. Cependant, les surgelés et les conserves, qui représentent plus de 50% des importations de ces produits, ne sont pas inclus dans ce règlement.

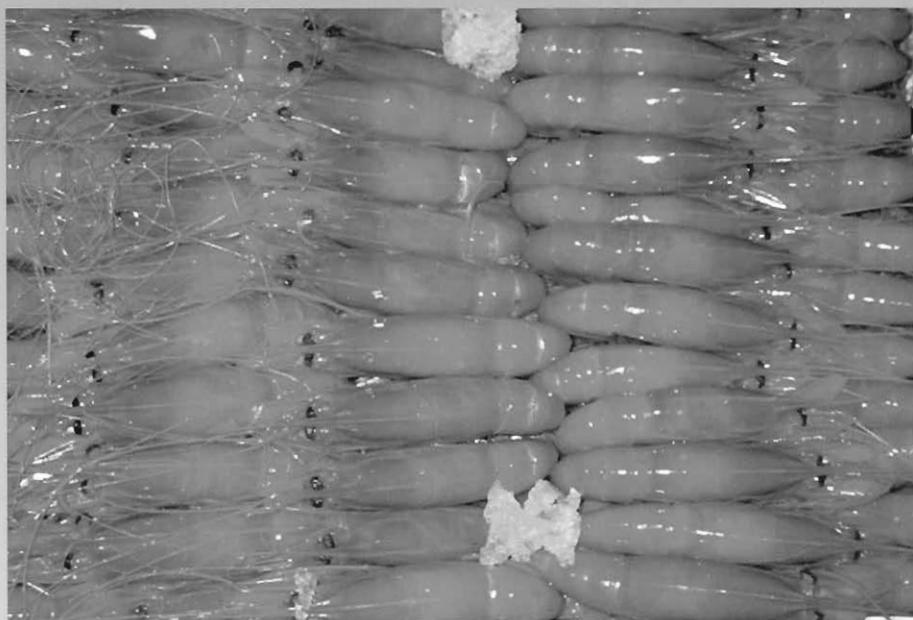
La condition de grand consommateur de poisson que représente l'Espagne et l'intérêt croissant porté aux relations commerciales avec d'autres régions,

anticipent un horizon proche d'augmentation progressif des produits de la pêche provenant de pays tiers et à l'identification difficile, surtout pour les produits déjà élaborés ou manufacturés.

Si on ajoute à tout cela le rôle, de plus en plus important, des aliments transformés dans les coutumes alimentaires, on comprendra la nécessité de développer des techniques capables de garantir l'application correcte des règlements d'étiquetage. Il est absolument nécessaire de fournir au consommateur une information correcte, étant donné la difficulté pratiquement insurmontable d'identifier une grande partie des espèces. Pour finir, cette parfaite caractérisation des produits de la pêche est la seule voie permettant au consommateur de différencier les

produits autochtones de ceux qui proviennent de l'importation. Sa viabilité passe par l'association de qualité que le consommateur fera par rapport à nos produits, ce qui rend absolument indispensable un parfait étiquetage et identification des produits, antérieurement cités.

Le Ministère Régional de l'Agriculture et de la Pêche, qui mise fortement sur la promotion de cette qualité, est conscient de la nécessité d'atteindre un parfait contrôle et identification des produits aussi bien frais qu'élaborés. Raison pour laquelle il est en train de développer actuellement au CICEM "El Toruño" un laboratoire qui va permettre, moyennant des techniques modernes d'identification d'ADN, une reconnaissance correcte des espèces commercialisées et des produits



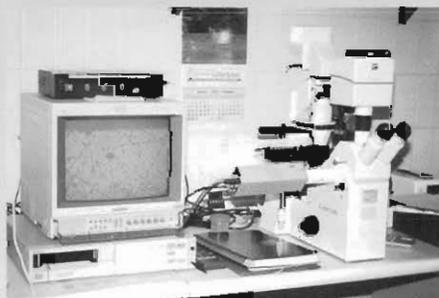
Crevettes préparées pour sa vente en criée



Usine de conserves



Daurades provenant d'installations aquacoles



Laboratoire d'analyse



Élaboration de salaisons

élaborés, de même que la différenciation des espèces autochtones face à celles provenant de l'importation. Outre le fait de favoriser sa commercialisation, cela deviendra avec le temps un élément de dynamisme du secteur andalou de la pêche.

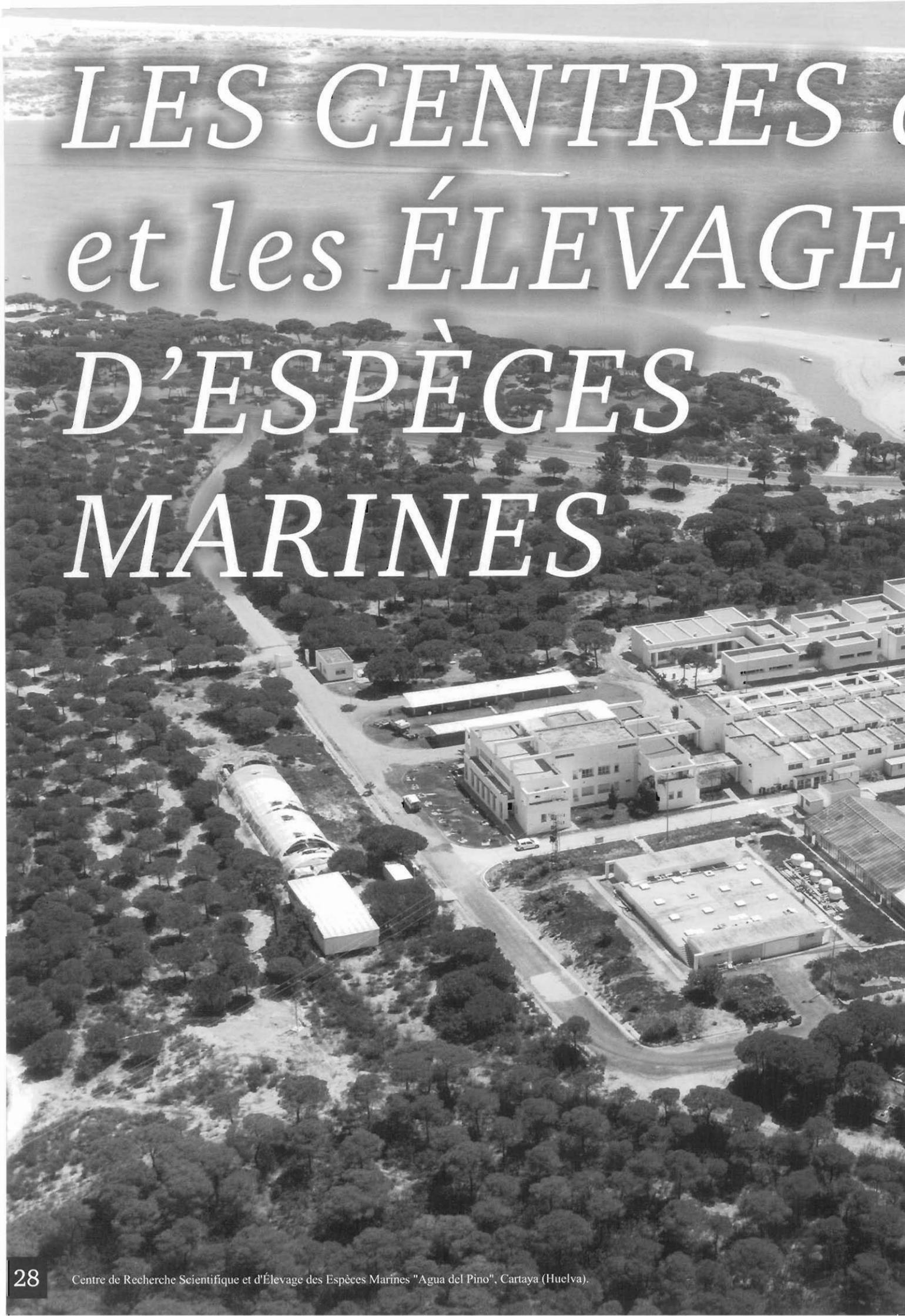
Au-delà de l'identification des produits de la pêche, il convient également de souligner le développement de nouveaux processus qui améliorent les techniques actuelles de conservation. Dans ce sens, un des domaines les plus importants sur le marché des produits frais est celui des fruits de mer. Le prix élevé que ces produits atteignent sur le marché peut chuter considérablement si le consommateur perçoit quelque caractéristique qui le fait douter de la fraîcheur du produit, même si cela

n'affecte pas réellement sa qualité.

Dans ce cadre s'inscrit une autre ligne de travail que le Ministère de l'Agriculture et de la Pêche de l'Andalousie est en train d'aborder actuellement. En collaboration avec les universités de Almería et de Huelva, et avec l'Institut du Froid (CSIC), il réalise des études sur le caractère effectif de certains agents de conservation sur les crustacés issus de la pêche ou de l'activité aquacole. L'objectif de ces recherches est de garantir aussi bien le maintien des conditions idéales de commercialisation que le respect du règlement en vigueur sur l'utilisation de ces produits de conservation n'entraînant pas de risque pour la santé des consommateurs.

Les recherches se concentrent surtout sur la mélanose, un processus

naturel qui suppose l'apparition de taches noires sur les fruits de mer et qui provoque, malgré son innocuité sur la qualité hygiénique et sanitaire du produit, une dépréciation commerciale considérable. Les recherches se trouvent dans la phase d'étude du processus et de son refoulement, de même que le développement d'agents de conservation réunissant les exigences de non-toxicité et le caractère effectif du point de vue commercial. Les résultats préliminaires sont encourageants, étant donné que certaines substances, telle la résorcine d'hexyle, individuellement ou en combinaison avec des bisulfites, semblent efficaces comme agents de conservation pour prévenir ce phénomène.



*LES CENTRES
et les ÉLEVAGE
D'ESPÈCES
MARINES*

e RECHERCHE

Les recherches scientifiques sur l'aquaculture moderne ont commencé en Andalousie dans la décennie des 70, de manière parallèle à la mise en fonctionnement du Plan d'Exploitation de Mollusques et de Crustacés et des Élevages Marins de la Région Sud-atlantique (PEMARES). Son déploiement définitif s'est complété à partir du moment où le Gouvernement Régional de l'Andalousie (Junta de Andalucía) a reçu toutes les compétences, donnant lieu à la création en 1986 des Centres de Recherche Scientifique et d'Élevage des Espèces Marines de Cádiz, "El Toruño", et de Huelva, "Agua del Pino".

Ces centres naquirent avec les objectifs de promotion, d'aménagement et l'amélioration du secteur des mollusques et des crustacés et de l'aquaculture sur la côte andalouse, et tout particulièrement sur le littoral atlantique. Depuis ses débuts, on a partagé l'effort des recherches entre eux. C'est ainsi le CICEM "El Toruño" s'est consacré fondamentalement à la pisciculture et le CICEM "Agua del Pino" s'est consacré aux mollusques et aux crustacés. Ses travaux ont été également très significatifs dans les tâches de consultation technique, formation et qualification, soutien aux coopératives, de réalisation de plans d'aménagement aquacole, des études des pêcheries naturelles, des analyses environnementaux, etc.

Le CICEM "Agua del Pino" se situe dans la commune de Cartaya (Huelva). Le centre est doté d'un bâtiment central, où se concentrent les tâches administratives et de recherche, proprement dites, une zone d'élevage, dans laquelle on développe les travaux de production et de recherche aquacole, et une série d'installations externes, consacrées à des travaux d'appui à la production, la recherche à échelle industrielle et le traitement des eaux.

Quant à lui, les terrains où se situe le CICEM "El Toruño" appartiennent à la commune de El Puerto de Santa María (Cádiz). On y retrouve également à côté du bâtiment principal une zone d'élevage et d'ensemencement, consacrée à la production et le prégrossissement des alevins de poissons et semis de mollusques, outre les installations annexes dédiées aux travaux d'appui à la production et aux recherches. Le centre possède, par ailleurs, une ferme marine dotée de nombreux bassins pour le grossissement et les élevages intensifs, et 30 bassins en terre avec deux réservoirs de réserve, qui occupent une surface totale de 33 ha

Parmi l'équipement qui dote les deux centres, et qui est nécessaire pour répondre aux activités des recherches, de l'expérimentation, de la divulgation et la formation qu'ils doivent desservir, nous pouvons distinguer les éléments suivants:

- Les installations de pompage. Dans le cas du CICEM "Agua del Pino", elles se situent dans la limite de la zone maritime terrestre, sur la marge gauche de la rivière Piedras, avec une capacité de 150 m³/h d'eau de mer. Le CICEM "El Toruño", situé sur la marge droite de la rivière San Pedro, possède quant à lui des installations de pompage sur les terrains de la ferme, avec une pompe de 3.000 m³/h et deux autres de 1.000 m³/h de capacité, et une autre installation qui couvre les besoins de production et des recherches dans les bâtiments, avec deux pompes de 150 m³/h.
- Les installations de traitement et de filtrage des eaux de mer qui comprennent une batterie de filtres de sable, filtres à cartouche, des pompes à chaleur avec compresseurs et des systèmes d'échangeurs de chaleur eau douce - eau salée.
- Salles d'élevage.
- Les laboratoires, consacrés au contrôle de la production, des analyses physiques et chimiques, des analyses de sédiments, de pathologie, de microbiologie, d'aménagement, d'élevage-préservation et de préparation des milieux de culture.
- Les installations auxiliaires, où on prépare les milieux de culture et les aliments, dotées de chambres de congélation et des chambres de refroidissement pour conservation.
- Les ateliers électrique, mécanique et de menuiserie pour l'entretien des installations.

Les projets et les lignes de travail sur les recherches et le développement technique que l'on déroule dans ces centres s'encadrent dans les trois domaines d'intervention présentés : Écosystèmes Marins, Aquaculture et Contrôle de la Production et Qualité. Dans tous ces domaines, les travaux des deux centres sont très significatifs, en travaillant aussi bien de manière individuelle qu'en coopération avec des entités scientifiques et industrielles, et en participant de manière active dans plusieurs études sur l'amélioration des processus de production en aquaculture, l'étude de nouvelles espèces et des techniques d'élevage, les travaux de production expérimentaux, le suivi technologique des exploitations, la technologie des installations, la gestion des ressources marines, le contrôle environnemental, etc. Ces centres réalisent en outre des tâches de divulgation et de formation dans toutes ces matières.

INTERVENTIONS DU MINISTÈRE RÉGIONAL DE L'AGRICULTURE ET DE LA PÊCHE DE L'ANDALOUSIE EN RECHERCHE ET TECHNOLOGIE DE PÊCHE ET AQUACOLE

On rapporte à présent les projets et les interventions promus par le Ministère Régional de l'Agriculture et de la Pêche de l'Andalousie dans le cadre des compétences qu'il assume en matière de recherche scientifique de pêche et océanographique, d'aquaculture et de diffusion de la technologie de la pêche, qui sont développées depuis 1997 selon les priorités inscrites dans le Plan de Modernisation du Secteur de la Pêche de l'Andalousie, par le biais des programmes opérationnels de recherche scientifique sur les ressources, les structures, les industries, les marchés des produits de la pêche et de consolidation de l'aquaculture correspondants.

Parmi ces actions de R+D dans le secteur de la pêche et l'aquaculture, hormis celles développées dans les Centres de Recherche et d'Élevage d'Espèces Marines (CICEMS) inscrits au Ministère Régional de l'Agriculture et de la Pêche de l'Andalousie (Agua del Pino, Cartaya, Huelva et El Toruño, El Puerto de Sta. M^a, Cádiz), nous pouvons détacher différents travaux et projets de recherche scientifique et d'innovation technologique, soutenus par la Direction Générale de la Recherche et de la Formation Agricole et de la Pêche, qui sont développés en collaboration avec diverses entités et organismes scientifiques et techniques promus par les différents Services de la Direction Générale de la Pêche et de l'Aquaculture, qui englobent les différentes actions selon les divers domaines d'intervention :

RESSOURCES HALIEUTIQUES

- Étude de la Baie de Cádiz : Protection des ressources naturelles de la pêche et des applications pour les installations aquacoles.
- Localisation des lieux adéquats pour l'élevage de poissons en mer ouverte en Andalousie.
- Création et subsistance d'une banque de données de calibrage, de validation pour les senseurs spatiaux à couleur océanique.
- Programme d'évaluation des ressources de mollusques et de crustacés sur le littoral andalou.
- Analyse économique et financier des entreprises aquacoles de l'Andalousie. Indicateurs de gestion.
- Développement d'un Système d'Information Statistique et de la Pêche pour l'Andalousie.
- Analyse Bioéconomique et Statistique des Pêcheries Andalouses. Lieux de pêche de Conil et de Tarifa.
- Programme de développement de suivi des récifs artificiels du littoral andalou.
- Production et repeuplement de poissons sur le littoral de Cádiz.
- Projet de récupération des lieux artisanaux de la côte sud-atlantique de Cádiz : Repeuplements et Diversifications en Aquaculture (espèces autochtones).

AQUACULTURE

- Études pour l'élevage expérimental des espèces marines sur le littoral de Granada.
- La viabilité de l'élevage en marais salants. Le développement de l'aquaculture rentable et compatible avec l'environnement en Andalousie.
- Amélioration du niveau productif grâce à l'évolution des technologies de l'exploitation et d'élevage des nouvelles espèces marines.
- Formation et subsistance des banques de reproducteurs de poissons de mer.
- Acclimatation et grossissement du poulpe (*Octopus vulgaris*) et de la sèche (*Sepia officinalis*) sous diverses conditions d'élevage. Obtention de pontes et production de paralarves.
- Grossissement du poulpe sous diverses conditions et systèmes d'élevage. Production et alimentation des postlarves.
- Création d'une banque sélecte de reproducteurs de pagel (*Pagellus bogaraveo*).
- Études génériques sur le pagel (*Pagellus bogaraveo*).
- Projet coordonné pour le développement de l'élevage intégral de la sole (*Solea senegalensis*).
- Évaluation à échelle pilote d'un régime alimentaire microcapsulé pour l'élevage larvaire des poissons de mer (daurade et sole).
- Évaluation des possibilités de production du maigre (*Argyrosomus regius*).
- Domestication du pagre rayé (*Pagrus auriga*). Croissance et reproduction (1^{re} et 2^{es} phase).
- Reproduction contrôlée du thon rouge (*Thunnus thynnus*).
- Développement de techniques pour l'élevage massif de larves de pagre (*Pagrus pagrus*) et de denté (*Dentex dentex*).
- Alimentation et manipulation des daurades dans les bassins.
- Améliorations pratiques pour le prégrossissement de daurade : élevage en cages.
- Incorporation des probiotiques aux microrégimes alimentaires pour larves de poissons de mer.
- Optimisation et amélioration de l'élevage semi-intensif de la daurade (*Sparus aurata*) dans les fermes marines de San Fernando (Cádiz).
- Élevage de coquilles de Saint-Jacques dans des systèmes flottants en mer ouverte.
- Programme pour le développement et la réalisation d'expériences pilotes à l'intérieur de cages en mer ouverte.
- Obtention de biomasse concentrée de microalgues marines pour son utilisation comme aliment larvaire des espèces marines.
- Conservation de la collection des cèpes de microalgues et rotifères.
- Développement de technologies pour l'obtention de caroténoïdes à partir de microalgues.
- Évaluation de la production de carotène par *Dunaliella salina* sur le littoral andalou.
- Développement et implantation de l'application informatique pour la gestion technique et économique dans les exploitations

CONTRÔLE DE PRODUCTION ET QUALITÉ

- Études de caractérisation et d'information cartographiée sur le système de contrôle et de surveillance de la qualité des eaux de mer et les effets des algues toxiques sur les zones de production du littoral andalou.
- Élaboration d'un système d'information pour la caractérisation et la cartographie de la qualité des eaux de mer et des pathologies de mollusques sur le littoral de Huelva.
- Étude des effets des polluants sur les ressources halieutiques du littoral de l'Andalousie.
- Test de désintoxication de mollusques bivalves.
- Élaboration d'une carte zoosanitaire de pathologies qui affectent l'élevage des daurades (*Sparus aurata*) dans la Communauté Autonome Andalouse.
- Élaboration d'une carte zoosanitaire de *Perkinsus* spp. sur le littoral andalou.
- Développement d'une méthode de diagnostic moléculaire pour *Perkinsus atlanticus*.
- Développement d'une méthode de diagnostic moléculaire pour *Marteilia refringens*.
- Études d'inhibiteurs de la melanose chez les crustacés. Évaluation des agents de conservation.
- Études pour l'identification et la caractérisation des produits de la pêche.

RÉPERTOIRE DES CENTRES DE RECHERCHE DU MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE LA PÊCHE DU GOUVERNEMENT ANDALOU ET DES ORGANISMES DE RECHERCHE AVEC LESQUELS DES ACCORDS SPÉCIFIQUES DE COLLABORATION EN MATIÈRE DE PÊCHE ET D'AQUICULTURE ONT ÉTÉ CONCLUS

Centre de Recherche et de Culture d'Espèces marines "El Toruño"
Apdo. 16
11500 El Puerto de Santa María (Cádiz)
Tél: (+34) 956 56 23 40 / 42 / 47
www.cap.junta-andalucia.es

Centre de Recherche et de Culture d'Espèces marines "Aguas del Pino"
Apdo. 104
21450 Cartaya (Huelva)
Tél: (+34) 959 39 91 04
www.cap.junta-andalucia.es

Dép. de Biologie appliquée
Faculté des Sciences expérimentales
Université d'Almería
Carretera Sacramento s/n
La Cañada de San Urbano
04120 Almería
Tél: (+34) 950 21 51 11
www.ual.es

Dép. de Biologie animale, de Biologie végétale et d'Écologie
Faculté des Sciences de la Mer
Université de Cadix
Polígono río San Pedro s/n
11510 Puerto Real (Cádiz)
Tél: (+34) 956 016 018
www.uca.es

Dép. de Biochimie et de Biologie moléculaire
Faculté vétérinaire
Université de Cordoue
Avenida de Medina Azahara 9
14071 Córdoba
Tél: (+34) 957 21 86 86
www.uco.es

Dép. de Génétique
Faculté des Sciences biologiques
Université de Grenade
Avenida Fuenteventura s/n
18071 Granada
Tél: (+34) 958 248 924
www.ugr.es

Dép. de Chimie et des Sciences des Matériaux
École polytechnique supérieure
Université de Huelva
Ctra. Palos de la Frontera s/n
Tél: (+34) 959 017 829
www.uhu.es

Dép. d'Économie générale et de Statistique
Faculté des Sciences de l'Entreprise
Université de Huelva
Plaza de la Merced 11
21002 Huelva
Tél: (+34) 959 017 829
www.uhu.es

Dép. d'Économie et d'Administration d'Entreprises
Faculté des Sciences économiques
Université de Málaga
El Ejido s/n
29071 Málaga
Tél: (+34) 952 13 11 50
www.uma.es

Dép. de Microbiologie
Faculté des Sciences
Université de Málaga
Campus de Teatinos s/n
29071 Málaga
Tél: (+34) 952 13 18 99
www.umma.es

Institut de Biochimie végétale et de Photosynthèse
Centre de Recherches scientifiques Isla de la Cartuja
C.S.I.C. - Université de Séville
C/ Américo Vespucio s/n, Isla de la Cartuja
41092 Sevilla
Tél: (+34) 954 48 95 01
www.ibvf.cartuja.csic.es

Station de Biologie de la Pêche
(atta chée au Centre Océanographique de Málaga)
Môle du Levant (Port de pêche)
Aula del Mar, Apdo. 2609
11106 Cádiz
Tél: (+34) 956 261 333
www.ieo.es/centros.html

Centre Océanographique de Málaga
Institut Espagnol d'Océanographie (I.E.O.)
Puerto Pesquero s/n
Apdo. 285
29640 Fuengirolá (Málaga)
Tél: (+34) 952 476 953
www.ieo.es/centros.html

Institut des Sciences de la Mer d'Andalousie (C.S.I.C.)
Campus río San Pedro
11510 Puerto Real (Cádiz)
Tél: (+34) 956 83 26 12
www.icman.csic.es

Institut du Froid (C.S.I.C.)
C/ Ramiro de Maezlu s/n
Ciudad Universitaria
28040 Madrid
Tél: (+34) 91 544 56 07
www.if.csic.es

Centre Océanographique de La Corogne
Institut Espagnol d'Océanographie (I.E.O.)
Muelle de las Ánimas, s/n
Apdo. 130
45001 A Coruña
Tél: (+34) 981 205 362
www.ieo.es/centros.html



JUNTA DE ANDALUCIA

Ministère Régional de l'Agriculture et de la Pêche