

# LA PRODUCTION AQUACOLE DE COQUILLE ST-JACQUES (*Pecten maximus*) ET LE SOUTIEN SCIENTIFIQUE A L'OPERATION PILOTE

## AQUACULTURE PRODUCTION OF SCALLOP AND RESEARCH ASSISTANCE FOR THE PILOT OPERATION

*Jean-Claude DAO (1)*

*Jean BARRET (1), Jean-Pierre CARVAL (2), Jean-Paul CONNAN (1), Christian CORRE (2),  
Nicole DEVAUCHELLE (1), Pierre-Gildas FLEURY (1), Pascale LAURENT (2), Michel  
MAZURET (1), Philippe MINER (1), Christian MINGANT (1), Marie-Louise MUZELLEC  
(2), René ROBERT (1).*

*(1) IFREMER/Brest Laboratoire DRV/RA, Physiologie des Mollusques, BP 70, 29280 Plouzané, FRANCE*

*(2) Comité local des Pêches Maritimes du Nord-Finistère, 17 rue Jean-Marie Le Bris, 29200 Brest, FRANCE*

### ABSTRACT

*Aquaculture production of scallop has been identified by a series of technical operations during the past ten years programme under a partnership involving the fishermen organizations from Brest, Paimpol and Saint-Brieuc and IFREMER with regional and national grants. 3 million juveniles have been produced annually, giving a potential recapture by fishing of 100 to 120 tonnes 3 years later. Results in term of technical and economical approach have pointed out the principal unknown factors responsible for high costs. The pilot programme aims to increase the production to reach a level of 5 million juveniles to support the fishery of the rade de Brest and induce new management of the resources.*

*Two priorities were selected, (i) control of the reproduction in the hatchery to obtain reliable larval and postlarval rearing during a larger period of the year, mainly during summer, and (ii) improvement of survival rate of the juveniles by minimizing stress when manipulating the animals. But biological and ecological mechanisms are still poorly understood for scallop and generally bivalves and the last two years have shown unchanged results.*

*The technical pathways shows interactions between the different steps of the production of juveniles where different teams operate separately. Management of the livestock has to be developed to increase the survival rate by better breeding but also to reduce the loss by adapted and coordinated practices. Recapture results indicate that fishery strategies depend also on the production of juvenile, and could orientate the management of the hatchery.*

### Key words:

*Brest bay, *Pecten maximus*, hatchery, nursery, intermediate culture, sea bed culture, fishing management*

## 1 - PROGRAMMATION DES OPERATIONS

Parallèlement au Contrat de Baie, IFREMER-DRV/RA s'est engagé dans une évaluation de la filière de production de Coquille St-Jacques d'après les résultats obtenus au cours des deux Contrats de Plan Etat-Région Bretagne. Les documents d'évaluation ont porté sur la filière zootechnique, les marchés des pectinidés, l'analyse technique et financière d'un projet d'élevage de l'écloserie jusqu'à la recapture des semis, une évaluation économique de la diversification par cette espèce d'une entreprise conchylicole en mer ouverte, et une conclusion prospective sur les possibilités et contraintes au développement.

L'objectif de production fixé par les partenaires des Contrats de plan a été réalisé en terme de bilan technique global. La faisabilité financière n'est par contre démontrée que dans les conditions favorables de déroulement des opérations biotechniques et dans le cadre du marché des années 1985 à 1991. Les deux dernières années ont montré une totale détérioration de la filière dans son ensemble, à la suite de recrutements naturels exceptionnellement élevés, mal appréhendés puis mal utilisés par les pêcheurs de Manche-Est et du golfe normano-breton puis de la baie de St-Brieuc. Cette situation est en train de se terminer mais maintient néanmoins un pessimisme sur la rentabilité de telles opérations d'aquaculture.

Dans une analyse plus détaillée, il apparaît que les différents segments de la filière de production (*fig. 1 filières techniques*) présentent une variabilité encore élevée traduisant le peu de connaissances en aquaculture de bivalves en écloserie et en mer ouverte. La filière peut être détaillée en quatre segments :

- la production de postlarves en écloserie
- la production de juvéniles en structures d'élevage en mer
- les semis et le développement sur le fond
- les recaptures et les systèmes de gestion de la ressource.

A partir de cette répartition, il a été envisagé une série de réunions internes pour actualiser les techniques utilisées (*fig. 2 programme rade*). Le programme n'a pu être complètement réalisé par accumulation de contraintes successives, comme la réduction progressive des budgets et les délais dans les autorisations d'engagement, le manque de disponibilité du Comité local sur certains points précis comme la revue du prélevage sur le site de Morlaix, mais aussi sur le choix d'un scénario de développement de la pectiniculture en Rade. La refonte de l'écloserie du Tinduff et la revue du parc de matériel de prélevage a monopolisé les activités de l'équipe de production. L'analyse technico-économique n'a pu être abordée qu'en début d'été (réunion CUB du 5 Juillet). Le sujet sur la prédation et la compétition a été repoussé à une année ultérieure. Un premier cadrage des objectifs de l'opération pilote est en cours, s'appuyant sur les derniers résultats de production de juvéniles dans les nouvelles installations, mais aussi avec les bilans d'exploitation de semis anciens (1990 et 1991) qui suggèrent la prise en compte de nouvelles stratégies.

## 2- LA PRODUCTION DE POSTLARVES EN ECLOSERIE

### 2 - 1 Synthèse des travaux antérieurs

Les anciennes installations de l'écloserie du Tinduff ont permis de produire du naissain de coquille St-Jacques à toute époque de l'année entre 1988 et 1993 en dehors des deux mois de Novembre et Décembre (MUZELLEC et al, 1994). Les 15 meilleurs élevages ont eu comme bilan moyen la sortie de 3,6 millions de post-larves pour le prélevage, sachant que près d'un tiers des élevages ont été incomplètement utilisés (disponibilité limitée en matériel de

prélevage). La production a régulièrement dépassé l'objectif prévu de 10 millions de postlarves/an (*fig. 3 production de post-larves*).

Les reproducteurs utilisés ont été en début de programme des animaux issus du milieu naturel que l'on faisait pondre dans les quelques jours suivant l'arrivée en écloserie. Les produits obtenus étaient de qualité variable tout au long de l'année avec une mauvaise période en fin d'hiver, et une bonne en Mai-Juin (COCHARD et GERARD, 1987 *fig. 4, rendement des élevages larvaires*). L'activité était ralentie en Juillet/Aout, notamment pour des précautions sanitaires (développement bactérien, assec de l'écloserie) mais aussi du fait de risques de mortalité ayant comme origine le développement du dinoflagellé *Gyrodinium aureolum* certaines années (ERHARD et al, 1991 *fig. 5 Survie du naissain*). Les pontes de fin d'été demandaient quelques tentatives pour trouver des géniteurs fonctionnels.

Le conditionnement des animaux s'est affiné en 1990, avec une meilleure alimentation, une température de référence, puis un contrôle de la photopériode. Il permet de proposer un calendrier annuel de production basé sur trois élevages qui intègre les contraintes identifiées : coût élevé du chauffage de l'eau en hiver, passages en mer hivernaux à mauvais rendement (*fig. 6 calendrier annuel de production*).

La ponte de fin d'hiver donne d'excellents produits d'écloserie/nurserie, programmables dans le temps, avec une capacité de production supérieure à 6 millions de postlarves (MUZELLEC et al., 1994). La deuxième ponte se réalise en Mai, mais les rendements sont toujours plus faibles pour des raisons logistiques : le matériel de prélevage est limité et son occupation dépend de la vitesse de développement du naissain de la première ponte en pleine mer. La nurserie reste longtemps engorgée avec des surdensités de post-larves préjudiciables à leur pousse et à leur survie. La troisième ponte (été) est un échec pour les trois années successives 1991-1993, alors que le résultat était considéré comme acquis après trois bonnes années 1988-1990 et de bons élevages expérimentaux antérieurs.

## 2 - 2 Résultats 1994

La refonte du Tinduff s'est exercée principalement sur deux compartiments de l'écloserie : le stockage et le conditionnement des reproducteurs et la production de microalgues-fourrage. Les installations ne sont opérationnelles que depuis la fin de l'été 1994 (*fig 7 écloserie/nurserie, fig. 8 extension 1994*). ce qui n'a pas permis encore d'appliquer pleinement la stratégie définie par les différents partenaires du programme, consistant à miser sur le conditionnement des géniteurs pour résoudre les problèmes de ponte estivale.

La production 1994 a le même profil que celle de 1993 : une excellente première ponte sur animaux conditionnés durant l'hiver, suivie d'une médiocre deuxième ponte à partir d'animaux non conditionnés et des essais totalement infructueux pour les pontes estivales. La première bande d'élevage a été largement supérieure aux capacités d'accueil en prélevage en mer, et les 7,3 millions de post-larves transférées en casiers ne représentent qu'une fraction du cheptel en élevage. Un certain nombre d'essais ont été conduits conjointement avec l'écloserie d'Argenton permettant d'écarter le facteur "site et qualité d'eau" du Tinduff (mêmes résultats négatifs) durant la période Aout/Septembre. De manière générale, la coordination entre les deux écloséries reste permanente et Le Tinduff bénéficie d'un support permanent (cultures d'algues, analyses bactériologiques, tests d'antibiotiques, fourniture de géniteurs).

## 1 - PROGRAMMATION DES OPERATIONS

Parallèlement au Contrat de Baie, IFREMER-DRV/RA s'est engagé dans une évaluation de la filière de production de Coquille St-Jacques d'après les résultats obtenus au cours des deux Contrats de Plan Etat-Région Bretagne. Les documents d'évaluation ont porté sur la filière zootechnique, les marchés des pectinidés, l'analyse technique et financière d'un projet d'élevage de l'écloserie jusqu'à la recapture des semis, une évaluation économique de la diversification par cette espèce d'une entreprise conchylicole en mer ouverte, et une conclusion prospective sur les possibilités et contraintes au développement.

L'objectif de production fixé par les partenaires des Contrats de plan a été réalisé en terme de bilan technique global. La faisabilité financière n'est par contre démontrée que dans les conditions favorables de déroulement des opérations biotechniques et dans le cadre du marché des années 1985 à 1991. Les deux dernières années ont montré une totale détérioration de la filière dans son ensemble, à la suite de recrutements naturels exceptionnellement élevés, mal appréhendés puis mal utilisés par les pêcheurs de Manche-Est et du golfe normano-breton puis de la baie de St-Brieuc. Cette situation est en train de se terminer mais maintient néanmoins un pessimisme sur la rentabilité de telles opérations d'aquaculture.

Dans une analyse plus détaillée, il apparaît que les différents segments de la filière de production (*fig. 1 filières techniques*) présentent une variabilité encore élevée traduisant le peu de connaissances en aquaculture de bivalves en écloserie et en mer ouverte. La filière peut être détaillée en quatre segments :

- la production de postlarves en écloserie
- la production de juvéniles en structures d'élevage en mer
- les semis et le développement sur le fond
- les recaptures et les systèmes de gestion de la ressource.

A partir de cette répartition, il a été envisagé une série de réunions internes pour actualiser les techniques utilisées (*fig. 2 programme rade*). Le programme n'a pu être complètement réalisé par accumulation de contraintes successives, comme la réduction progressive des budgets et les délais dans les autorisations d'engagement, le manque de disponibilité du Comité local sur certains points précis comme la revue du prélevage sur le site de Morlaix, mais aussi sur le choix d'un scénario de développement de la pectiniculture en Rade. La refonte de l'écloserie du Tinduff et la revue du parc de matériel de prélevage a monopolisé les activités de l'équipe de production. L'analyse technico-économique n'a pu être abordée qu'en début d'été (réunion CUB du 5 Juillet). Le sujet sur la prédation et la compétition a été repoussé à une année ultérieure. Un premier cadrage des objectifs de l'opération pilote est en cours, s'appuyant sur les derniers résultats de production de juvéniles dans les nouvelles installations, mais aussi avec les bilans d'exploitation de semis anciens (1990 et 1991) qui suggèrent la prise en compte de nouvelles stratégies.

## 2- LA PRODUCTION DE POSTLARVES EN ECLOSERIE

### 2 - 1 Synthèse des travaux antérieurs

Les anciennes installations de l'écloserie du Tinduff ont permis de produire du naissain de coquille St-Jacques à toute époque de l'année entre 1988 et 1993 en dehors des deux mois de Novembre et Décembre (MUZELLEC et al, 1994). Les 15 meilleurs élevages ont eu comme bilan moyen la sortie de 3,6 millions de post-larves pour le prélevage, sachant que près d'un tiers des élevages ont été incomplètement utilisés (disponibilité limitée en matériel de

## 4 - 5 Conclusions sur la production en éclosion

La refonte des installations permet d'envisager la production de bandes d'élevage de près de 8 millions de postlarves, à partir d'animaux conditionnés et correctement alimentés. Mais le contrôle des conditions pour disposer de larves de bonne qualité, compétentes à la métamorphose, n'est pas obtenu et le conditionnement estival reste un problème crucial pour la suite du programme.

Il est par ailleurs inquiétant de constater que le recours au conditionnement devient systématique en rade de Brest : les élevages démarrés en période de ponte naturelle deviennent incertains, et depuis quatre années successives, les pontes estivales ne produisent pas d'élevage larvaire viable.

## 3 - LA PRODUCTION DE JUVENILES EN CASIERS EN MER

La production de juvéniles en casiers est devenue l'opération d'aquaculture la plus régulière. Mais tout écart de zootechnie peut se traduire par des mortalités importantes, comme cela a pu être constaté encore en 1994.

### 3 - 1 Synthèse des travaux antérieurs

Le type d'enceinte d'élevage sélectionné est le casier "COLAS", d'un coût élevé mais d'une durée de vie importante et de bonne fiabilité pour maintenir les post-larves. Le casier est tapissé d'une nappe de maillage variable, de 1 à 5 mm. Il est immobilisé dans des cages métalliques qui sont déposées en baie de St-Brieuc sur une concession où la hauteur d'eau est de 17 m. Elles y sont transportées par quelques bateaux de pêche. La densité initiale d'animaux est de 10.000 post-larves de 1,5 à 3 mm de taille sur une surface de casier de 0,5 m<sup>2</sup>. Un changement de panier est nécessaire au cours de l'élevage, lorsque les animaux ont une taille de 10 à 15 mm qu'ils atteignent en deux à trois mois suivant les conditions climatiques (davantage en hiver). Il est alors procédé à un dédoublement pour ne pas dépasser une densité de 2.000 juvéniles/casier grand maillage en fin d'élevage. La production s'est stabilisée à 2,5 à 3 millions de juvéniles du fait de la limitation du parc de matériel (*fig 9 production de juvéniles*).

Les résultats obtenus entre 1985 et 1993 sont réguliers : la survie moyenne est d'environ 32 %, 35 % pour la première phase jusqu'au dédoublement, 92 % pour la seconde (HALARY et al, 1994) avec peu de variations saisonnières sauf en hiver (*fig. 10 effet de la saison sur la survie*). Les animaux sont très sensibles aux manipulations et le passage en mer apparaît comme le facteur principal du bon développement ultérieur. Du fait du site et de la technique, il est très dépendant des conditions climatiques et météorologiques. Les transferts en hiver donnent de mauvais résultats. En terme de coût de production, la deuxième phase est environ deux fois plus chère que la première.

### 3 - 2 Résultats 1994

Les opérations ont été confiées au Comité d'Expansion des Cotes d'Armor qui a appliqué les techniques sur le même site avec le matériel acquis au cours du Contrat de Plan précédent. Les élevages dépendent de la production en éclosion, où la première bande d'élevage est programmée pour effectuer les passages en mer à partir d'Avril (réchauffement de la température de la mer, production printanière de phytoplancton, baisse de la fréquence du mauvais temps). 7.000.000 de postlarves ont été réceptionnées en quatre passages successifs. Les transferts ont été portés à 2.000.000 d'individus par opération. Les autres productions

d'écloserie ont été très inférieures aux prévisions, incitant à changer de stratégie pour l'utilisation des casiers d'élevage. Les résultats des derniers élevages ne sont pas encore connus.

### **3 - 3 Conclusions sur le préélevage**

La première bande de 1994 donne une survie globale un peu inférieure à la moyenne, avec 29 %, imputable au déroulement des premières manutentions. Les transferts de cette bande ont nécessité 12 jours, pour des contraintes diverses : mauvais temps, disponibilité du bateau de pêche d'Erquy insuffisante, opération pendant des jours fériés.

D'une manière générale, tout écart de la programmation des opérations zootechniques se traduit par des pertes importantes. Ainsi, un excellent élevage en écloserie permet de conserver plus de postlarves qui inmanquablement vont se trouver en sur-densité en fin d'élevage et supporteront moins bien le stress du transfert. C'est vraisemblablement une des causes de mortalité au cours de la première phase de préélevage en mer. Il reste encore à travailler sur l'articulation écloserie/préélevage, sachant qu'il y a peu de flexibilité dans les interventions sur les postlarves proches de la sortie d'écloserie (mortalités au dédoublement en nurserie).

Pour des raisons identiques de charge, les contraintes zootechniques s'exercent en fin de préélevage lorsque les animaux atteignent la taille de semis. Ils se retrouvent suivant les époques dans un milieu avec une nourriture plus ou moins abondante, et donc en sur-densité. Tout délai dans les opérations de semis se traduira par un état de faiblesse physiologique préjudiciable aux dépenses énergétiques que demandent le semis (manutention et transfert) et l'enfouissement sur le fond (FLEURY et al, présent symposium). De plus l'augmentation de durée d'élevage en casier permet dans certains cas le développement des crabes entrés à travers les petits maillages à l'état de larves et non décelés dans leur totalité lors du dédoublement. Ils parviennent alors à atteindre la taille de prédation et peuvent causer d'importants dégâts. Ces délais peuvent aussi amener à des semis trop tardifs (hiver).

Les contraintes liées au site d'élevage ont été identifiées et une des propositions retenues consiste à développer le préélevage en baie de Morlaix. Les tests effectués au cours des années passées ont été positifs et il importe de développer une logistique adaptée. L'opération prévue pour 1994 a été ajournée, notamment par manque de naissain.

## **4- LES SEMIS ET LE DEVELOPPEMENT SUR LE FOND**

L'étude de l'enfouissement des juvéniles selon la taille et la saison fait l'objet d'une présentation (FLEURY et al, présent symposium).

### **4 - 1 Synthèse des travaux antérieurs**

Peu de références existent sur le suivi de lachers d'animaux. C'est l'un des objectifs originaux poursuivis dans le cadre des Contrats de Plan et repris par une Action Concertée européenne. La taille commerciale est atteinte au bout de deux à trois saisons de pousse sur le fond (d'Avril à Octobre). Les résultats de survie sont très variables, de 0 à 50 % entre le semis et la recapture (DAO et FLEURY, 1994). Les principaux facteurs en cause sont la nature du site (stabilité des fonds, présence de prédateurs et de compétiteurs), le respect de l'aménagement par les pêcheurs et autres usagers, la qualité des juvéniles au semis (taille, vitalité) et celle du milieu (saison, température, richesse trophique). Les effets de bordure masquent souvent les résultats sur des petits essais. L'entretien des semis dépend de la faune associée et des possibilités d'intervention.

En rade de Brest la pratique a débuté expérimentalement en 1977 (BUESTEL et DAO, 1979) et s'est développé sur la concession entre la pointe de Penn al Lann et celle de Rozegat jusqu'en 1988 (DAO et al, 1991). Les semis se développaient normalement pendant les deux premières années, puis les animaux présentaient des brunissements intérieurs, une mauvaise présentation à la vente, et les mortalités augmentaient à partir de la troisième année pour être catastrophiques au bout de cinq ans. Le Comité local avec IFREMER a conduit alors trois types de semis à moyenne et grande échelle : semis "diffus" sur le gisement naturel à Roscanvel, semis sur une concession de 50 hectares au Caro, exploitée par la flottille après trois ans d'interdiction (DAO et al, 1993), semis sur une concession à l'Auberlach à forte densité avec limitation des recaptures (premières pêches fin 1994). Les résultats font état de recaptures de 25 à 30 % avec un reliquat sur le fond après la première année d'exploitation. Depuis 1992, la zone comprise entre la pointe de l'Armorique, de Lanvéoc de Penn Ar Vir et de Rozegat fait l'objet de nouveaux semis avec une réglementation de pêche particulière.

#### 4 - 2 Résultats 1994

Plusieurs semis sont en cours :

Les animaux semés en 1994 (*fig. 11 zones de semis de coquille*) proviennent de deux années de production : le prélevage commencé en 1993 avec des semis en Janvier 1994 (553.000 juvéniles, à l'Auberlach à 5 animaux/m<sup>2</sup>) et en Juin 94 (672.000 juvéniles, dans le Centre de la Rade, en diffus), et celui de 1994 semé en Novembre/Décembre (1.700.000 juvéniles). Les quelques plongées d'observation indiquent des mortalités notables sur les semis de Janvier mais aussi sur les derniers peu après semis.

Les animaux semés en 1992 et 1993 dans la zone Armorique-Lanveoc-Penn Ar Vir-Rozegat n'ont pas donné lieu à un suivi.

Les recaptures concernent les animaux de 1990 et 1991. Sur le site de l'Auberlach la pêche a été programmée et limitée à 200 kg par bateau pour constituer la Contribution Volontaire des pêcheurs au programme d'aménagement de la ressource. Les pêcheurs ont été impressionnés par les rendements très spectaculaires (moins d'une demi-heure de pêche pour certains).

Sur le site de la baie de Morlaix il a aussi été procédé à des pêches pour cloturer différentes expérimentations : les recaptures ont été de 1,5 tonnes d'animaux de semis pour 2 tonnes de coquilles naturelles, portant les taux de recapture des différents semis entre 0 à 38 % en fonction des erreurs et des incidents rencontrés au cours du développement (qualité juvéniles, prédation mal contrôlée, dragage frauduleux en 1992).

#### 4 - 3 Conclusions sur les semis

La variabilité des résultats indique clairement que la maîtrise de cette opération est loin d'être bonne. L'observation de l'accueil des juvéniles dans le milieu, le suivi de leur développement nécessitent des techniques d'intervention lourdes et contraignantes. Durant la première année, seule la plongée permet des évaluations chiffrées et aux conditions d'environnement nécessaires (clarté de l'eau, conditions météorologiques, grandes surfaces pour les semis diffus, passage des engins de pêche en hiver) s'ajoutent les récents règlements administratifs (une équipe de 4 personnes qualifiées pour une plongée).

Pour la suite, il a été retenu un protocole de suivi faisant appel à des dragages expérimentaux mais celui-ci n'a jamais pu être mis en place régulièrement : on ne dispose finalement que des effectifs initiaux lors du semis, et de celui des recaptures pour les opérations où il y a eu discrimination des coquilles d'aquaculture. La seule indication intermédiaire est la plongée d'observation juste après semis qui révèle les mortalités imputables aux conditions d'élevage préalable et à la qualité des opérations de transfert.

Une donnée importante à confirmer sur le plan économique est la recapture de coquilles de taille commerciale sur le cantonnement de l'Auberlach. Dans les pêches on ne trouve pratiquement pas d'animaux sauvages, et cette observation est vérifiée par l'absence de recrutement ou de pré-recrutement naturel. En terme d'aménagement, le concept de semis-recapture doit donc s'appliquer sur une aire de distribution plus vaste que celle de la population sauvage actuelle.

L'analyse de l'écosystème benthique des fonds de la rade, mené dans le cadre du programme PLDR (BOUCHER et al, présent symposium), montre une réduction massive de la biomasse de coquilles depuis 1962-63, mais aussi une modification des peuplements. La reconquête du gisement par extension des semis ne peut s'envisager pour chaque site précis sans disposer au préalable d'indications sur l'espérance de développement d'une coquille (croissance, mortalité), sur la préparation des fonds avant semis (nettoyage et effets induits), sur la compétition avec les autres espèces durant la recolonisation.

L'absence de recrutement naturel sur le cantonnement de l'Auberlach, interdit à la pêche depuis 3 ans, et où les semis de juvéniles réussissent, mettent en évidence le dysfonctionnement du cycle biologique dans les premiers mois et non un effet de surexploitation par passage répété des engins de pêche.

## **5 - LES RECAPTURES ET LES SYSTEMES DE GESTION DE LA RESSOURCE.**

### **5 - 1 Synthèse des travaux antérieurs**

Une opération d'envergure a été conduite de 1989 à 1992. Elle a consisté en deux méthodes comparatives de gestion par semis sur une zone de 50 hectares interdite à la pêche (concession du Caro) et par semis "diffus" sur une zone de 200 hectares sur le gisement à Roscanvel. La flottille (plus de 30 bateaux) a exploité la seconde dès l'ouverture de la pêche, tandis que la concession n'a été ouverte que les veilles des fêtes de fin d'année. Le naissain semé sur le gisement avait été placé au printemps pour qu'il se développe et atteigne la taille de 60 à 70 mm avant de subir le passage des dragues (DAO et al, 1993).

Les débarquements de coquille d'aquaculture ont été de 40 tonnes, près de 50 % de la production annuelle, avec des pourcentages moyens de recapture de 21 %. Si on élimine les résultats biaisés (devenir des animaux en-dessous de la taille marchande pour quelques millimètres ?) en analysant les seuls semis de printemps, les recaptures deviennent 27 % pour le Caro et 25 % pour Roscanvel (*fig 12, recaptures de coquilles*). Les taux de survie calculés après évaluation du reliquat sur le fond après la campagne sont respectivement de 36 et 31 %.

Cette opération a été à l'origine de l'adhésion des pêcheurs de la rade à un programme d'aménagement de la ressource par apport de juvéniles. Ils ont par ailleurs exprimé une nette préférence pour des interventions de type diffus et qui ne restreignent pas l'activité de pêche.

### **5 - 2 Résultats 1994**



La Contribution Volontaire a été portée à 6.000 F par bateau au printemps avec une formule particulière d'application : chaque licencié avait en contrepartie l'autorisation de draguer 200 kg sur la concession de l'Auberlach sous contrôle de l'équipe du Comité pour la pesée avec vente individuelle de la pêche. L'opération s'est déroulée dans de bonnes conditions et est à l'origine d'une prise de conscience qui s'est exprimée en Décembre au cours de la réunion de la Commission "Pêche aux coquillages" :

1/ devant l'état des autres ressources de la Rade, l'apport de juvéniles pour renforcer la pêche de la coquille St-Jacques est indispensable.

2/ la formule de Contribution Volontaire par pêche sur la concession est à renouveler

3/ les rendements obtenus sont trop élevés.

4/ les bateaux pourraient mieux travailler pour régulariser la pêche et faire moins de casse

5/ la gestion de la ressource ne commence pas à la seule action de recapture mais dès la réalisation des semis, leurs dates, lieux, densités, taille des animaux, dragages préalables et lutte contre la prédation

6/ il faut définir un plan global d'aménagement qui permette de planifier l'occupation de la rade compte tenu des pêcheurs et des autres usagers, et programmer une année à l'avance les semis afin d'organiser les interventions préalables.

### **5 - 3 Conclusions sur les systèmes de gestion**

L'ouverture à la pêche de la concession a permis aux pêcheurs de prendre conscience de la nécessité d'une gestion plus élaborée que par le passé avec une réflexion sur les choix techniques des semis et les conséquences sur le déroulement des campagnes de pêche. A terme c'est le système d'exploitation qui devrait piloter la production de juvéniles ou tout au moins lui proposer ses choix.

Si l'on ne tient pas compte des variations liées à la profondeur et aux caractéristiques locales d'environnement, l'acquisition de la taille commerciale nécessite un minimum de deux pleines saisons de pousse (entre mi-printemps et automne). Un semis pratiqué en cours d'été ou d'automne n'atteindra donc la taille d'exploitation qu'au cours d'une troisième saison. Chaque élevage en éclosérie conditionne donc le calendrier d'exploitation :

- Première bande (ponte fin février) : semis en novembre sur zone interdite à la pêche le premier hiver (animaux très fragiles). Recaptures la troisième année après le semis à l'ouverture de la pêche en fin octobre.

- Deuxième bande (ponte juin) : semis au printemps suivant. Pas d'interdiction de pêche autre que la réglementation en vigueur en rade. Recaptures la deuxième année après semis à l'ouverture de la pêche. Tailles un peu limitées en début de saison.

- Troisième bande (ponte été) : semis en été sur zone à interdire à la pêche le premier hiver (animaux fragiles). Recaptures la troisième année à l'ouverture. Tailles plus grandes que pour les deux cas précédents.

La stratégie de mise en marché de coquille St-Jacques de grande taille pour obtenir un label nécessite une année additionnelle de croissance sur le fond. Elle devrait s'accompagner vraisemblablement d'une interdiction additionnelle de pêche du semis la dernière année lorsque les animaux ont la taille commerciale mais non celle du label. Cette contrainte de gestion ne s'applique qu'aux deux premières bandes, ce qui change l'intérêt comparé des différentes bandes d'élevage en éclosérie.

A côté de l'incidence des périodes de semis, il faut mentionner celle des densités : les semis peuvent se pratiquer jusqu'à 10 à 20 juvéniles par m<sup>2</sup>. Il en résulte des concentrations

exploitables pouvant atteindre dix fois celles rencontrées sur les gisements. Les choix devraient non seulement reposer sur la disponibilité en naissain, sur la surface à aménager, mais aussi sur les rendements de recapture comme base du système d'exploitation.

Ainsi les variantes des systèmes de gestion sont multiples. Il importe maintenant d'assurer la formation des pêcheurs à la maîtrise de l'aménagement avec l'évaluation des conséquences d'une modification ponctuelle sur toute la chaîne de production et de commercialisation. Car si la prise de conscience est effective, rien ne permet encore de conclure que les pêcheurs mettront en application les propositions de gestion évoquées dans le cadre d'un programme global.

Il ne s'agit que de l'amorce d'une gestion de la ressource. Les mesures envisagées ne portent que sur les effets immédiats du contrôle d'une biomasse exploitable plus importante. De fait, cette modification va engendrer au sein de la communauté des prises de décision variables suivant les règlements adoptés et les bénéficiaires. Il faut s'attendre à une dérive de la structure de la flottille, du comportement des professionnels, pas nécessairement dans le sens d'un gain. La démarche doit donc s'accompagner d'une analyse globale des solutions à long terme.

## 6 - CONCLUSIONS

L'exploitation de la coquille St-Jacques en France est en train de montrer ses potentialités et ses limites. Il est certain que la pêche traditionnelle est plus intéressante économiquement lorsqu'elle se limite à la simple cueillette d'animaux produits par la nature, donc gratuitement. Cependant elle ne devient activité socio-économique qu'à partir du moment où elle entre dans un circuit de marché avec une identité de volume et de produit, une régularité de fourniture de la demande, qui permet l'établissement d'un prix et un circuit de distribution.

C'est à ce niveau que le système français montre ses limites et devient vulnérable aux produits étrangers de même nature. L'exploitation des seules ressources naturelles montre des fluctuations de très large intensité qui sont capables de réduire à néant tous les efforts d'organisation et de structuration de la filière. Au cours des trois années passées la production a été multipliée par trois de manière officielle, et par cinq en tenant compte des fraudes. Le prix au producteur est devenu incontrôlable et la valeur de la coquille St-Jacques au débarquement n'a plus aucune mesure avec les prix pratiqués il y a quelques années. Avec le retour à des recrutements naturels plus conformes à la moyenne, les débarquements vont retrouver leurs niveaux, **mais les prix ne vont s'ajuster qu'avec un important délai, d'où le risque d'un effondrement de la filière**, déjà malmenée par la concurrence des coquilles St-Jacques d'autres pays (et des pseudo-coquilles, référencées maintenant pétoncles), et par celle des autres produits de la mer en qui se positionnent dans un même créneau aux yeux des consommateurs.

Il devient primordial dans ces conditions de stabiliser la production, autant pour offrir au marché la sécurité d'approvisionnements réguliers qui est génératrice du développement d'un marché stable, que pour apporter la garantie aux pêcheurs d'une ressource présente autour de laquelle la profession pourra envisager se structurer. C'est ce que peut offrir comme modèle l'opération pilote de la Rade, vitale pour les pêcheurs riverains, mais aussi exemple pour l'ensemble du littoral français. A ce titre les professionnels riverains possèdent les atouts indispensables, en pouvant raisonner sur des moyens de production aquacole existants et sur le résultat d'expériences de gestion en vraie grandeur déjà vécues. Le contrôle de la production de juvéniles permet de régulariser le volume des pêches et en diminuer les à-coups, récupérer

certaines des zones devenues improductives, compenser la variabilité annuelle du recrutement et démarrer une planification possible des apports avec un développement à long terme.

L'entreprise reste un pari sur l'avenir co-signé par les pêcheurs et les responsables du contrat. L'opération se heurte à des insuffisances de connaissances scientifiques mais aussi au risque de ne pas prendre pour garantir la rentabilité de la filière. Il faut aussi que le mode d'exploitation soit devenu conforme aux stratégies envisageables pour l'aménagement de la bande côtière exploitée par la pêche. Dans ces conditions, le succès breton reste la clef de la gestion des principaux gisements français, dont les potentialités sont largement supérieures aux productions historiques les plus importantes. Les producteurs ont besoin d'un exemple concret pour comprendre les nécessaires adaptations de leur système d'exploitation.

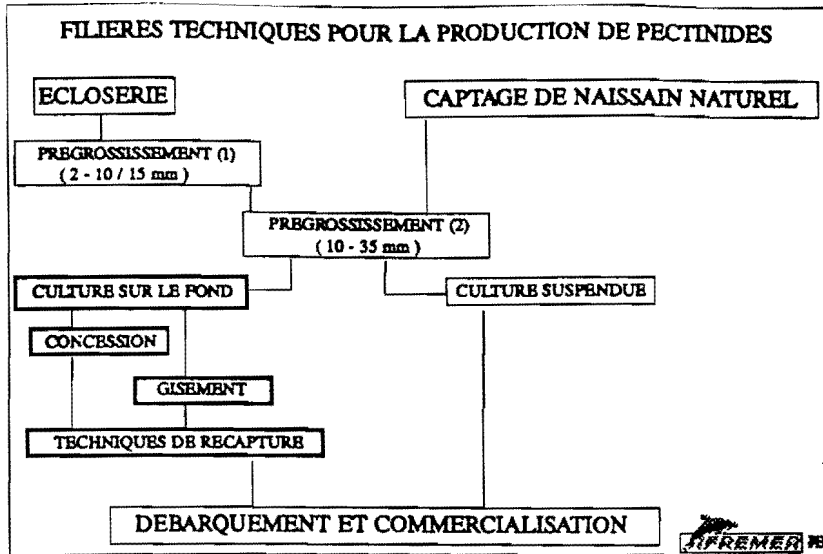


FIGURE 1

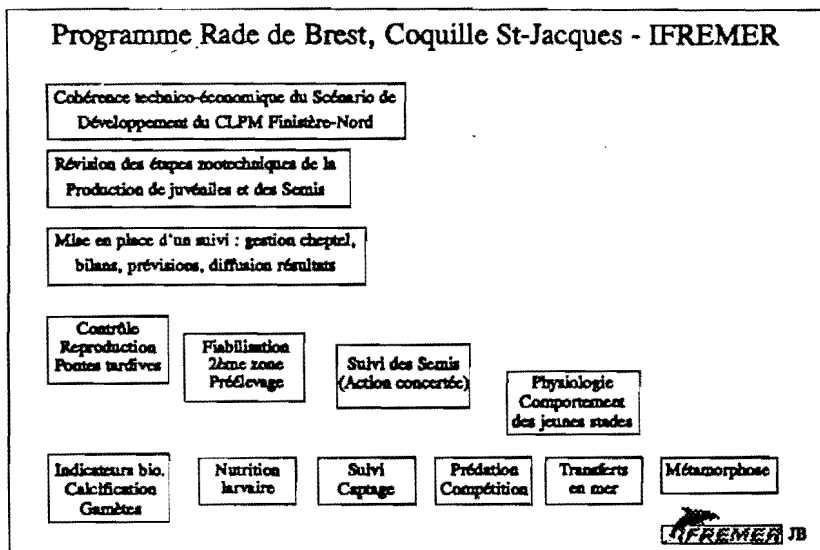


FIGURE 2

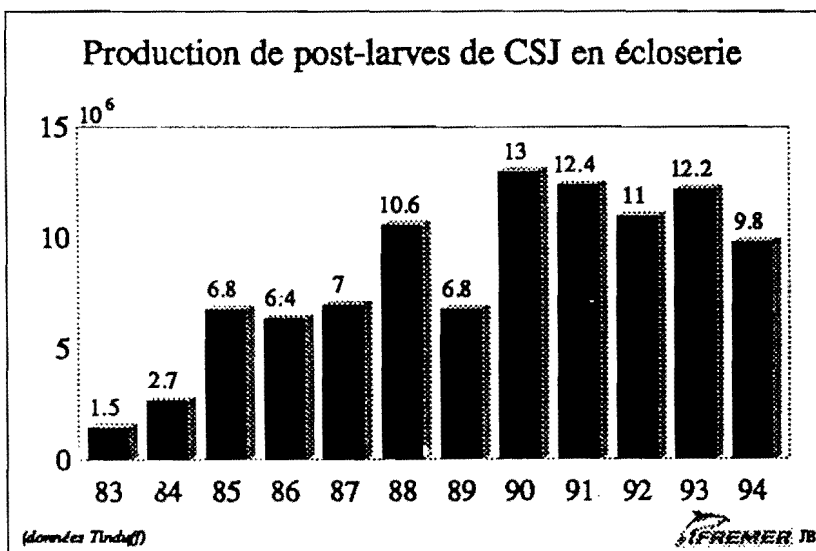


FIGURE 3

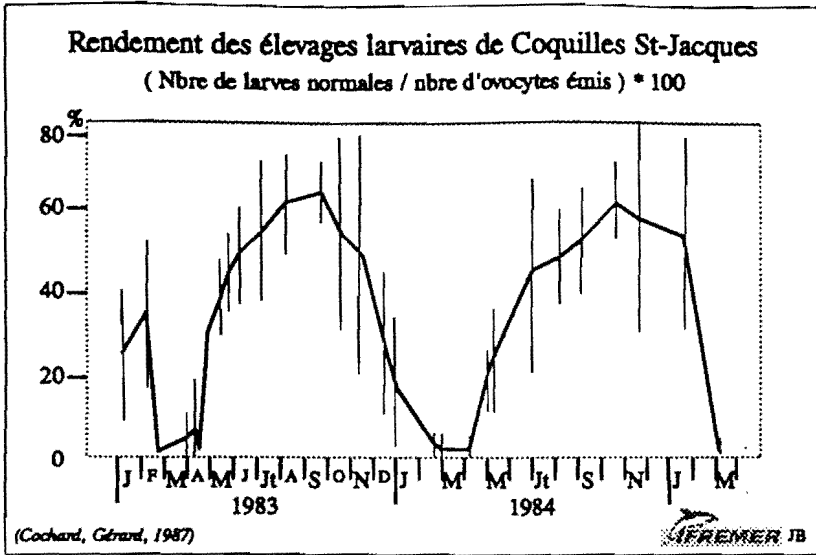


FIGURE 4

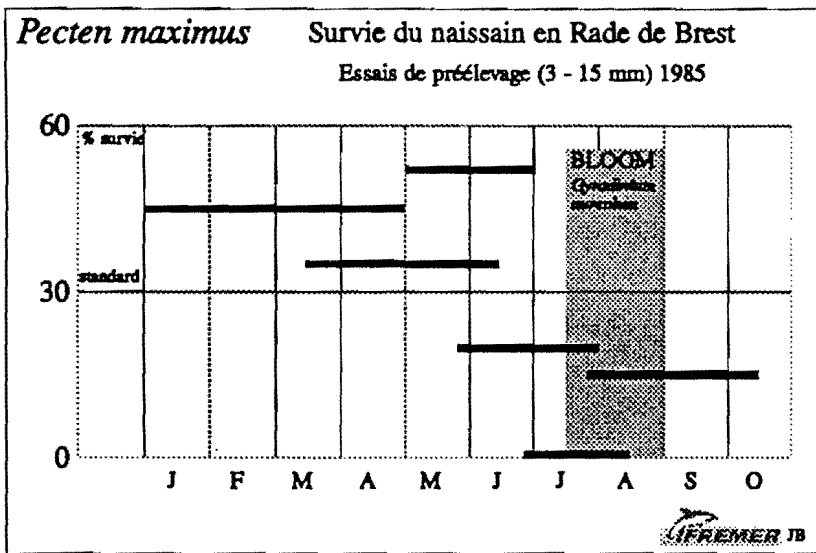


FIGURE 5

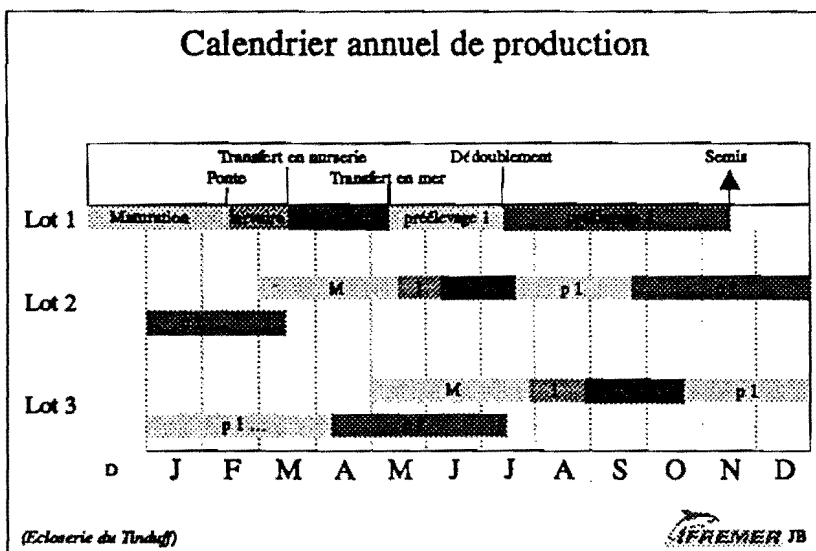


FIGURE 6

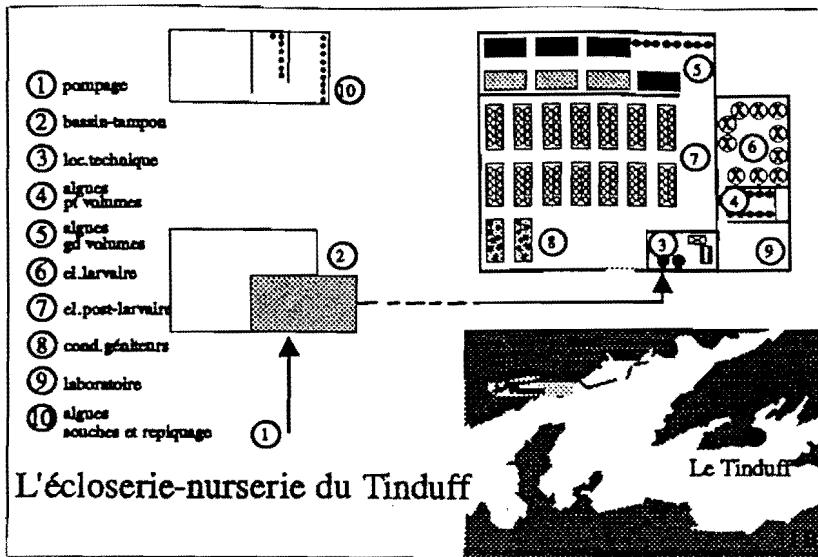


FIGURE 7

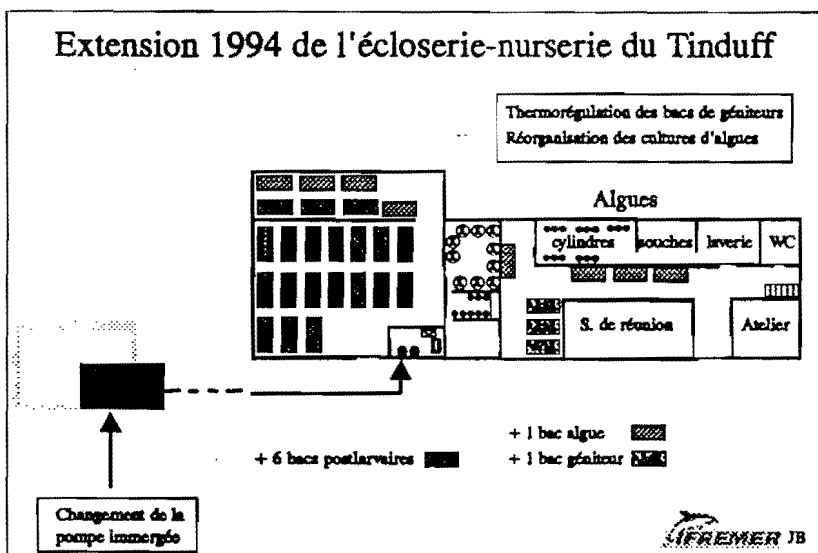


FIGURE 8

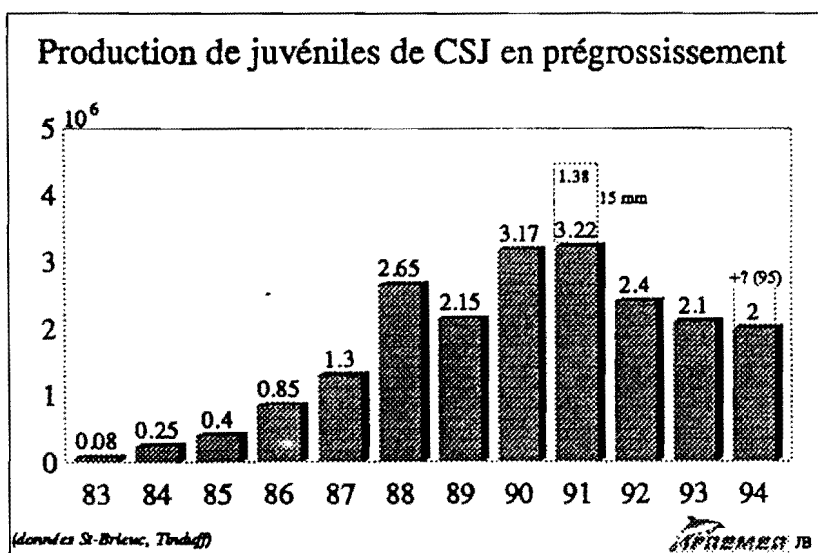


FIGURE 9

Effet de la saison sur la survie pendant le prélevage de *Pecten maximus* en baie de St-Brieuc

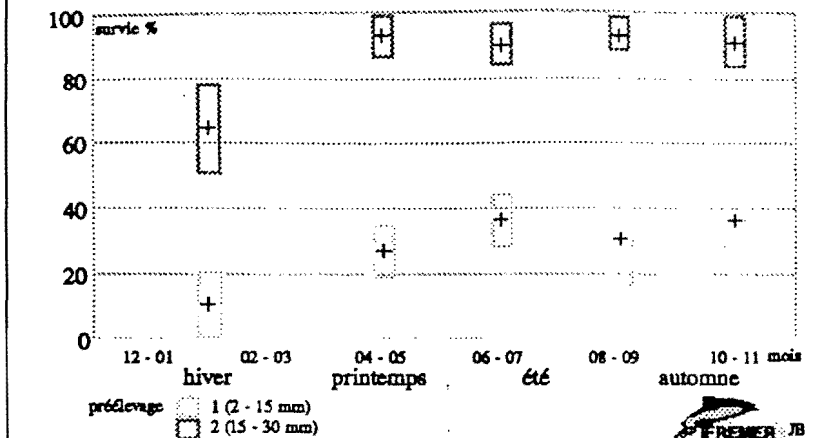


FIGURE 10

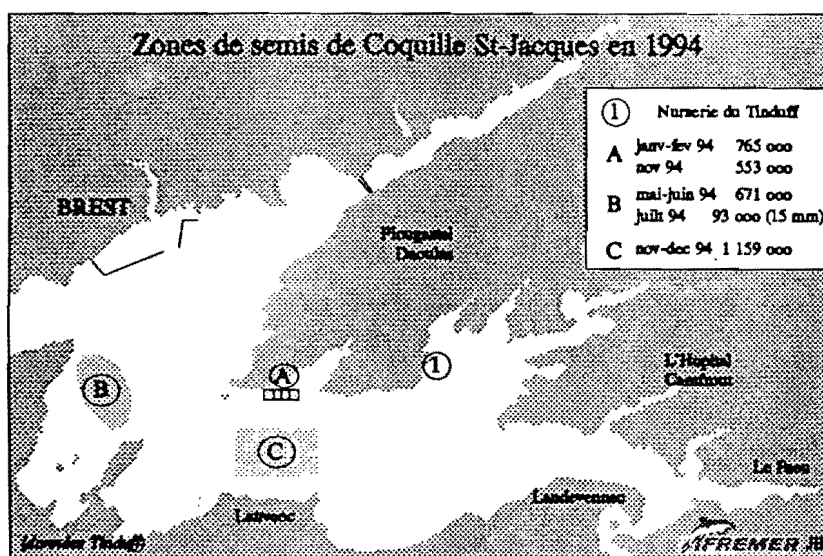


FIGURE 11

AQUACULTURE DE COQUILLE SAINT JACQUES en Rade de Brest

Nombre semé date du semis	Nombre capturés	Reliquat Nbre	Taux de survie %
<b>CARO</b>			
190 000 Mai 89	51 300	17 800	36.5 %
295 000 Sept 99	41 300	12 500	18.3 %
<b>ROSCANVEL</b>			
150 000 Mai 89	7 050	? or 0	4.7 %
660 000 Avril 90	170 000	32 000	30.7 %

IFREMER JB

FIGURE 12

## Références bibliographiques

- Boucher J., Dao J.C., 1990. Repeuplement et forçage du recrutement de la coquille Saint-Jacques (*Pecten maximus*). In : L'homme et les écosystèmes halieutiques et aquacoles marins, J.P. Troadec Ed., 312-358.
- Buestel D., Dao J.C., 1979. Aquaculture extensive de la coquille Saint-Jacques : résultats d'un semis expérimental. *La Pêche Maritime*, n°1215, 363-365.
- Buestel D., Gérard A., Dao J.C., 1986. Le programme de repeuplement en coquilles Saint-Jacques *Pecten maximus* en rade de Brest. *La Pêche Maritime*, mars 1987 : 164-170.
- Buestel D., Gérard A., Guérolé A., 1986. Croissance de différents lots de coquilles Saint-Jacques *Pecten maximus* en culture sur le fond dans la rade de Brest. Symposium S.F.M., Rochefort, sept.1986, *Haliotis*, 16, 463-477.
- Buestel D., Guérolé A., Mingant C., 1985. Prégrossissement du naissain de coquille St Jacques en structure de fond avec accès en plongée sous-marine : aspect technologique. *La Pêche Maritime*, 1293, 800-804.
- Cochard J.C., Devauchelle N., 1992. Spawning, fecundity and larval survival and growth in relation to controlled conditioning in native and transplanted populations of *Pecten maximus* (L.): evidence for the existence of separate stocks. *Journal of Experimental Marine Biology*, 169, 41-56.
- Cochard J.C., Gérard A., 1987. Production artificielle de naissain de coquille Saint-Jacques *Pecten maximus* L. en rade de Brest : analyse des facteurs affectant la croissance larvaire. VIème International Pectinid Workshop, Menai Bridge, 13 pp.
- Cochard J.C., Nicolas J.L., Le Calonec V., 1989. Water quality : evidence of adverse and beneficial effects on growth of *Pecten maximus* L. larvae. Poster présenté au Colloque Aquaculture Europe Bordeaux, 2-4 Octobre 1989, Special Publication, 10, 69-70.
- Colson G., Dao J.C., 1993. La Filière française des coquilles Saint-Jacques. *Cahiers économiques de Bretagne*, 1.
- Dao J.C., 1985. La coquille Saint-Jacques en Bretagne. In : Aquaculture, Barnabé Ed., 427-440.
- Dao J.C., Barret J., Fleury P.G., 1993. Etude de faisabilité de l'expérience pilote sur la coquille Saint-Jacques. Contrat de baie rade de Brest ; rapport d'activité 1992 n° 5.
- Dao J.C., Buestel D., Gérard A., Halary C., Cochard J.C., 1985. Le programme de repeuplement de coquilles St Jacques : finalité, résultats et perspectives. Actes Colloque Pluridisciplinaire franco-japonais, 7, 67-82.
- Dao J.C., Fleury P.G., Paquette P., 1992. La filière d'élevage de la coquille Saint-Jacques : éléments de réflexion pour l'évaluation économique. *Equinoxe*, 37, 4-18.
- Delaunay F., Marty Y., Moal J., Cochard J.C., Samain J.F., 1991. Besoins en acides gras des larves de *Pecten maximus*. Communication présentée au Journées Internationales du GABIM, Villefranche sur Mer, 14-16 novembre 1991, *Oceanis*, 17, 3, 287-288.
- Delaunay F., Marty Y., Moal J., Samain J.F., 1992. Growth and lipid class composition of *Pecten maximus* (L.) larvae grown under hatchery conditions. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, 163, 209-219.
- Devauchelle N., 1992. Gametes and embryos quality in mollusc hatcheries. Colloque Broodstock Management and Egg and Larval quality, Stirling (Ecosse), 23-27 juin 1992.



- Devauchelle N., Cochard J.C., 1989. Controlled reproduction of five *Pecten maximus* batches in hatchery. Communication au 7th International Pectinid Workshop, Portland, Maine, USA, 20-25 avril 1989.
- Devauchelle N., Mingant C., 1991. Review of the reproductive physiology of the scallop, (*Pecten maximus* L. applicable to intensive aquaculture. *Aquatic Living Resource*, 4, 41-51.
- Devauchelle N., Mingant C., 1991. Effect of photoperiod on the controlled reproduction of the scallop *Pecten maximus*. Communication présentée au 8th International Pectinid Workshop, Cherbourg, 21-29 mai 1991.
- Erard-Le Drenn E., Morlaix M., Dao J.C., 1990. Effects of *Gyrodinium aureolum* on *Pecten maximus* (post larvae juveniles and adults), In : *Toxic Marine Phytoplankton*, Ed Graneli et al., Editors, Elsevier 132-136.
- Fleury P.G., Halary C., Dao J.C., 1993. The intermediate culture of *Pecten maximus* in Brittany (France). Communication au 8th International Pectinid Workshop, Cherbourg, 21-29 mai 1991.
- Fleury P.G., Dao J.C., 1992. De la pêche à l'aquaculture : l'élevage de la coquille Saint-Jacques. *Equinoxe*, 38, 20-27.
- Gérard A., Salaun M., Tritar S., 1987. Critères de compétence des larves à la métamorphose chez *Pecten maximus*. Colloque S.F.M., Rennes 1987. *Haliotis*, 19, 373-380.
- Halary C., Royer Y., Corlouer J.P., Dao J.C. 1994. Prélevage de juvéniles de coquille Saint-Jacques, *Pecten maximus* (L.). Rapport interne IFREMER/DRV, 10 pp.
- Lubet P., Devauchelle N., Muzellec M.L., Paulet Y.M., Faveris R., Dao J.C., 1993. Reproduction of *Pecten maximus* from different fisheries areas, Rade de Brest, Baie de St Brieuc, Baie de Seine. Communication présentée au 8th International Pectinid Workshop, Cherbourg, 21-29 mai 1991, sous presse.
- Muzellec M.L., Laurent P., Corre C., Dao J.C., Gérard A., 1994. Production de coquille Saint-Jacques en éclosérie/nurserie. Rapport interne IFREMER/DRV, 14 pp.
- Paulet Y.M., Lucas A., Gérard A., 1988 - Reproduction and larval development in two *Pecten maximus* (L.) populations from Brittany. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 119, 145-156.
- Paquette P., 1992. Aquaculture, restocking and stock enhancement as an answer to the scallop fishery management crisis in the areas of Brest and Saint-Brieuc. *Océanis*, vol. 18, Fasc. 4, 455-465.
- Robert R., Miner P., Mazuret M., Connan J.P., 1994. Eclosérie expérimentale de mollusques d'Argenton, bilan et perspective. *Equinoxe*, 49, 20-33.
- Samain J.F., Cochard J.C., Chevolut L., Daniel J.Y., Jeanthon C., Le Coz J. R., Marty Y., Moal J., Prieur D., Salaun M., 1987. Effet de la qualité de l'eau sur la croissance larvaire de *Pecten maximus* en éclosérie : observations préliminaires. *Haliotis*, 16, 363-381.
- Samain J.F., Donval A., Daniel J.Y., Le Coz J.R., Michaud F., Moal J., 1990. Contrôle de la synthèse d'enzymes digestives au cours du développement larvaire chez la coquille Saint-Jacques : caractérisation et aspects dynamiques. Colloque du GCS "Bases Biologiques de l'Aquaculture Guidel", 5, 6 et 7 septembre 1990.