

Une nouvelle forme d'élevage marin : la pectiniculture

par Marcel LE PENNEC *

I. INTRODUCTION

La surexploitation des populations animales intéressant la pêche est à l'heure actuelle quasi-générale et se traduit par l'effondrement d'activités économiques importantes. Les exemples sont nombreux chez les Poissons qui fournissent la plus grande partie de la pêche et, de plus en plus, chez les Crustacés et les Mollusques dont certaines espèces sont particulièrement menacées.

Parmi les coquillages comestibles, un des plus appréciés est la coquille Saint-Jacques : *Pecten maximus*. Son exploitation donne lieu à une pêche artisanale, essentiellement pratiquée en Bretagne où les principaux bancs naturels se situent en baie de Saint-Brieuc, en rade de Brest et dans la région de Belle-Ile. Mollusque autrefois abondant, son contingent diminue d'année en année à tel point qu'on peut se demander si nous n'assistons pas actuellement aux dernières pêches à la « coquille ». En rade de Brest, depuis dix ans déjà, cette pêche n'a plus qu'une faible incidence économique et les pêcheurs ont dû se reconvertir à l'ostréiculture ou à l'exploitation d'autres espèces comme la praire et le pétoncle. En baie de Saint-Brieuc où les tonnages de coquilles débarqués sont importants puisqu'ils représentent actuellement la moitié du tonnage français, on assiste à un accroissement du nombre des bateaux tel qu'en 1973-1974, l'Administration des Affaires Maritimes a dû contingerer le nombre de coquilliers dans l'espoir d'éviter une surexploitation trop rapide des bancs. De toute évidence, les coquilles Saint-Jacques bretonnes font l'objet d'une surpêche dont les conséquences sont inéluctables à plus ou moins longue échéance. Les bancs naturels déjà à la limite de la régénération ne seront bientôt plus assez importants pour assurer l'existence des flottilles de pêche et on peut même se demander si la survie de l'espèce n'est pas compromise.

Le Japon tire la plupart de ses ressources de l'exploitation de la mer. En 1958, il se classait au 2^e rang mondial des producteurs de coquilles Saint-Jacques avec 19 600 tonnes, derrière les Etats-Unis : 79 500. La France n'en produisait que 3 600. En 1967, avec 7 000 tonnes, le Japon était relégué au 5^e rang derrière les Etats-Unis : 50 500, le Canada : 48 400, l'Australie : 13 600 et la

* Laboratoire de Zoologie, Université de Bretagne Occidentale.

France : 7 400. Dès 1960, conscients de ce grave danger qui se précisait, les Japonais envisagèrent différentes méthodes devant permettre un rétablissement de la production coquillière. La mise au point de techniques de culture allait permettre un redressement extraordinaire puisqu'en 1970, le Japon produisait 25 000 tonnes dont 5 853 provenant des « cultures suspendues ». Dès 1950, les scientifiques japonais réussissaient l'élevage au laboratoire de la coquille Saint-Jacques : *Patinopecten yessoensis* et, en 1966, la construction de fermes d'élevages était entreprise afin que la reproduction artificielle à grande échelle, permette de compléter la production par captage en milieu naturel.

Analysant la situation en Bretagne et celle que le Japon a connue en 1960, on ne peut manquer de faire un rapprochement et de tirer des enseignements. Pourquoi ne pas envisager les solutions japonaises ? Certes nous sommes en présence de deux espèces différentes et *a priori* rien ne laissait prévoir que *Pecten maximus* ait le même comportement que *Patinopecten yessoensis*. Ce problème est désormais résolu et les scientifiques affirment que *Pecten maximus* peut faire l'objet d'une « pectiniculture ».

Avant d'exposer les résultats obtenus par les scientifiques, voyons d'abord ce que représente la coquille Saint-Jacques dans l'économie des pêches bretonnes.

II. EVOLUTION DES STOCKS NATURELS

1. EN RADE DE BREST

L'exploitation commerciale de la coquille Saint-Jacques a débuté en 1900 sous l'initiative d'un mareyeur de l'Hôpital-Camfrout. Son activité ne fit que croître jusqu'en 1940 où elle marquait un temps d'arrêt dû à la guerre. Après guerre, la coquille qui était l'une des plus importantes richesses maritimes de la rade, fit l'objet d'une exploitation intensive. Malgré cela, le tonnage débarqué se situait à un très haut niveau puisque pour la saison 1958-1959, 287 bateaux débarquaient 2 180 tonnes. La campagne 1960-1961 fut décevante, le total de la pêche s'élevant à 910 tonnes. Heureusement en 1961-1962, 1 220 tonnes furent débarquées et en 1962-1963 : 1 380, alors que le nombre de coquilliers était en faible diminution. En fait, on se rappelle que l'hiver 1963 fût particulièrement rigoureux et que le froid ayant fait sortir les coquilles du sédiment où elles sont plus ou moins enfouies, leur capture fut facilitée. En 1963-1964, 223 bateaux débarquaient 313 tonnes, soit 1,4 tonne par bateau et en 1968-1969, 187 bateaux pêchaient 62 tonnes. En 10 ans d'exploitation intensive, la production de ce mollusque par bateau est passée de 7 600 kg à 331 kg. La cause de cet effondrement, souvent attribuée au froid exceptionnel de l'hiver 1963, est l'effet d'un effort de pêche trop important et mal contrôlé, l'accident climatique ayant précipité un processus qui évoluait inexorablement vers un déficit de plus en plus grand de la population de coquilles.

En 1966, une prospection effectuée par le « Roselys », bateau de l'Institut des Pêches Maritimes, montrait que le stock de coquilles était uniquement composé d'individus mesurant 5 à 12 cm, le mode étant de 9 cm, les classes 5, 6 et 12 cm ne constituant qu'un pourcentage infime de la population (FAURE, 1966). Il s'agissait donc d'un stock composé exclusivement de reproducteurs, d'où

les dangers d'augmenter l'effort de pêche sur ces bancs, ce qui aurait pour effet de rompre l'équilibre si précaire existant entre le stock naturel et le nombre de bateaux. Ne tenant pas compte des données scientifiques, les pêcheurs ont accentué leur effort de pêche si bien qu'en 1968-1969, la production n'était plus que de 62 tonnes. Paradoxalement, le nombre de bateaux qui était tombé à son point le plus bas en 1971-1972 : 158 unités, remontait les années suivantes : 200 en 1972-1973 et 250 en 1973-1974 où le rendement par bateau est tombé à 35 kg par jour.

2. EN BAIE DE SAINT-BRIEUC

En 1960-1961, 5 bateaux ramenaient au port 22 tonnes de coquilles Saint-Jacques. En 1972-1973, 370 bateaux débarquaient 12 000 tonnes. Compte tenu d'une légère baisse en 1964-1965 et 1965-1966, la production de coquilles pour l'ensemble de la baie n'a fait que croître d'une façon prodigieuse. Pourtant, derrière cette progression étonnante du rendement, se profile le spectre de la surexploitation qui a déjà touché le banc du Grand Léjon.

En 1965, le rendement de la pêche étant en diminution, de nouvelles recherches furent entreprises par le « Roselys » à la fin du mois de mars. C'est à cette époque qu'un nouveau gisement fut découvert en dehors du gisement classé, à environ 5 milles au nord-ouest du Grand Léjon. Sur ce banc vierge, le « Roselys » obtenait un rendement horaire de 60 kg. Au mois d'avril, la pêche étant interdite sur les gisements classés situés plus à terre, les professionnels furent autorisés à pêcher sur ce nouveau banc. Environ 50 bateaux y participèrent. Au mois de mai, une nouvelle prospection effectuée par le « Roselys » donnait de mauvais résultats, le rendement horaire n'était plus que de 10,2 kg. Le chercheur de l'I.S.T.P.M. concluait : « On peut dire qu'en un mois de pêche, ce stock a été considérablement réduit sinon presque détruit » (FAURE, 1966).

Cet exemple illustre bien que, sans la moindre « catastrophe naturelle », une exploitation sans frein peut mener dans un temps extrêmement court à la ruine totale d'un banc de coquilles Saint-Jacques. Aussi, malgré les rendements satisfaisants et surtout devant le nombre de coquilliers sans cesse grandissant d'année en année, l'Administration des Affaires Maritimes a dû limiter le nombre de bateaux participant à la campagne 1973-1974. Pour cela, le Comité interprofessionnel des Crustacés a décidé l'octroi d'une licence de pêche. Malgré les conditions rigoureuses envisagées pour l'attribution de cette licence, ce n'est pas moins de 420 bateaux qui remplissent ces obligations. Ce chiffre laisse rêveur et ceci d'autant plus que cette année, compte tenu des résultats du premier mois de pêche, les professionnels estiment qu'il faut s'attendre pour la saison à une production de 9 000 tonnes seulement, soit 3 000 tonnes de moins que l'an dernier ! L'histoire du banc du Grand Léjon va-t-elle devenir celle de l'ensemble de la baie de Saint-Brieuc ?

3. DANS LES COUREAUX DE BELLE-ÎLE

Au cours des premières années de la précédente décennie, les tonnages de coquilles débarquées à Quiberon essentiellement, se situaient à un niveau moyen : 558 tonnes en 1960, 556 en 1961 et 790 en 1962. En 1963 et 1964, on atteignait les chiffres records

de 1 356 et 1 645 tonnes. Les années suivantes, le tonnage retombait à 680 (1965) et 732 (1966). En 1966, le « Roselys » prospectait les coureux de Belle-Ile. La conclusion de sa mission était prévisible : le stock de coquilles était formé de petits individus et seulement 30 % de la population dépassait 9 cm. Le rendement était faible : 6 kg à l'heure. Manifestement on se trouvait en présence d'un gisement surexploité, avec toutefois la présence de jeunes individus indiquant une reconstitution possible du banc, à condition que l'effort de pêche diminue.

En 1971, une nouvelle campagne du « Roselys » confirmait la précédente campagne. Le stock était aussi peu équilibré par suite de la prépondérance des jeunes coquilles. Après le désastre de la campagne sardinière en 1972, les pêcheurs se sont rabattus un peu plus nombreux, sur la coquille Saint-Jacques, d'où une augmentation du nombre de bateaux et du tonnage débarqué : en 1969, 280 tonnes pour 61 bateaux ; en 1972, 421 pour 106 bateaux. Cependant, le rendement par bateau était déjà plus faible : 4,59 tonnes en 1969 et 3,97 en 1972. Dans les coureux de Belle-Ile, la surexploitation des bancs naturels qui s'accroît d'année en année ne peut avoir que des conséquences néfastes, compte tenu de la faible quantité de géniteurs.

Ce rapide coup d'œil sur les principaux bancs de coquilles Saint-Jacques des côtes bretonnes n'est guère prometteur pour l'avenir de ce mollusque. Les bancs naturels surexploités ne sont plus capables de se régénérer et, paradoxalement, l'effort de pêche dont ils sont l'objet s'accroît d'année en année, 430 bateaux en 68/69 et 610 en 72/73 (Belle-Ile non comprise). La pêche à la coquille n'aura bientôt plus qu'une place infime dans l'économie des pêches, à moins que dans un avenir proche, la pectiniculture ne devienne réalité et joue le rôle que la nature ne peut plus assurer. Un premier pas a déjà été franchi car l'élevage au laboratoire de la larve de *Pecten maximus* est possible ainsi que sa collecte en milieu naturel.

III. OBTENTION DE NAISSAIN AU LABORATOIRE

En 1950, au Japon, le professeur IMAI et ses collaborateurs réussissaient pour la première fois l'élevage au laboratoire d'une pectinidæ : *Patinopecten yessoensis*. En 1965, SASTRY aux Etats-Unis d'Amérique élevait avec succès une autre pectinidæ : *Æquiptecten irradians*. Au cours de la précédente décennie, en Europe, *Pecten maximus* posait de nombreux problèmes qui rendaient impossible l'élevage de la larve. Ce n'est qu'en 1970 que GRUFFYDD et BEAUMONT au Pays de Galles puis COMELY en Ecosse, réussirent à obtenir, au laboratoire, la métamorphose de la larve de *Pecten maximus*. Malheureusement, leurs observations ne dépassaient pas six semaines après la métamorphose de la larve. En 1973, après trois ans de recherches, de nouvelles méthodes d'élevage permettaient d'obtenir au laboratoire de Zoologie de l'Université de Bretagne Occidentale la métamorphose de la larve de *Pecten maximus* et une croissance satisfaisante des juvéniles.

1. MATÉRIELS ET MÉTHODES

Les géniteurs provenaient de dragages effectués en rade de Brest à bord du navire « Gwalarn » du C.N.R.S. Dès leur arrivée

au laboratoire, les coquilles sont soigneusement nettoyées et mises dans des cristallisoirs contenant de l'eau de mer stérilisée à l'ozone et à température basse : 8 à 9° C. Cette eau est changée fréquemment car les coquilles Saint-Jacques expulsent de nombreux détritux mêlés à du mucus, or il faut que l'eau dans laquelle on recueille les produits génitaux soit très propre. Au bout de 3 à 4 heures, on provoque l'émission des gamètes au moyen de stimulations thermiques ; alternance d'eau chaude et d'eau froide autour des cristallisoirs, la température maximale ne dépassant pas 20° C. On doit noter que dans le cas de *Pecten maximus* la ponte a lieu fréquemment le soir ou la nuit.

Les gamètes mâles sont généralement émis les premiers. La fécondation est assurée rapidement dès l'émission des gamètes femelles. L'excédent de sperme est enlevé au moyen de filtres métalliques tandis que les œufs sont récupérés sur un filtre de 40 microns.

Les œufs fécondés sont transférés dans des récipients en verre contenant 20 l d'eau de mer à 17° C stérilisée par filtration. L'eau d'élevage est changée tous les jours, aussi longtemps que la larve est nageuse. L'infection par des bactéries pathogènes est combattue en mettant des antibiotiques dans l'eau de mer, notamment du chloramphénicol à 8 mg/l.

Jusqu'à leur métamorphose les jeunes larves sont nourries d'algues monocellulaires flagellées : *Monochrysis lutheri* à raison de 10 cc/litre (concentration algale : $5 \cdot 10^6$ cellules/cm³) et, dès leur métamorphose, on y ajoute une Chlorophycée : *Tetraselmis suecica*.

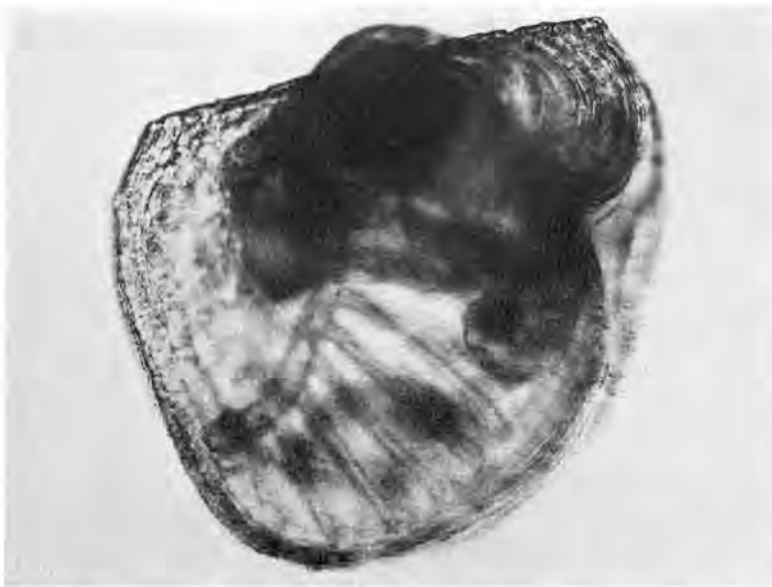


Fig. 1. — Postlarve de *Pecten maximus* âgée d'un mois (400 μ $\times$ 370 μ)

(Photo Le Pennec)



Fig. 2. — Naissain de *Pecten maximus* en élevage expérimental au Laboratoire de Zoologie de l'Université de Bretagne Occidentale.

(Photo Le Pennec)

2. DÉVELOPPEMENT LARVAIRE

Le développement de l'œuf de *Pecten maximus* est lent si on compare à d'autres espèces de Bivalves. La coquille se forme 72 heures après la fécondation à 17° C (LE PENNEC, 1974). La larve, dénommée larve « D » ou véligère, mesure généralement 80 μ de longueur (dimension antéropostérieure) et 70 μ de largeur (dimension dorso-ventrale). Durant les 15 premiers jours les larves nagent activement grâce à leur velum puis, vers le 20^e jour, par suite de la régression du velum les larves quittent la surface des bacs et nagent à proximité du fond. C'est l'annonce de profondes transformations : la métamorphose. La dimension moyenne des larves est alors de 190 $\mu \times 170 \mu$. Cette métamorphose affecte davantage l'anatomie que la morphologie. Le premier indice est la formation du pied qui devient fonctionnel alors que le velum n'a pas encore totalement regressé, si bien qu'à ce stade la jeune larve, ou pédi-véligère, est capable de nager et de ramper. La métamorphose accomplie, la coquille de la larve, ou dissoconque, va subir d'importantes modifications. Le bord dorsal devient rectiligne, une dissymétrie apparaît entre les 2 valves, la valve gauche concave étant plus grande que la valve droite plane.

Au bout de 3 à 4 jours la postlarve cherche à se fixer au moyen d'un byssus. L'échancrure byssale, formée dès la métamorphose apparaît nettement sur le bord antérieur de la valve droite.

A un mois la taille moyenne des dissoconques est de 400 $\mu \times 370 \mu$ (fig. 1). A 1000 μ la forme générale de la coquille est assez rectangulaire. La larve grandit surtout par son bord ventral, mais les oreilles commencent à se creuser du côté antérieur et postérieur, en-dessous du bord dorsal. C'est en fait vers 3000 μ que les oreilles sont nettement visibles, la coquille ressemble alors à l'adulte, autant par la morphologie que par le comportement, la jeune pecten nage par saccades en refermant violemment ses valves, puis vient à nouveau se fixer sur les parois du bac au moyen de son byssus.

Vers 6000 μ la valve droite se bombe et la valve gauche s'aplanit selon le modèle que nous connaissions chez l'adulte. La coquille perd sa transparence et la valve gauche se colore en violet, rose ou marron, des petites flammules apparaissent sur cette même valve. C'est vers cette dimension qu'on

voit apparaître les côtes sur la valve gauche ; elles se voient nettement chez une coquille de 2 cm. C'est à la taille de 1,5 à 2 cm (fig. 2), que les jeunes pectens quittent les supports sur lesquels ils étaient fixés (morceaux de coquilles, graviers, algues rouges, ...) et mènent une vie libre. Il serait bon de préciser si cette rupture du byssus est uniquement fonction de la taille de la coquille ou si d'autres facteurs, et notamment la température interviennent. On doit noter que la croissance de la postlarve n'est plus significative au laboratoire. Il faudrait donc se reporter aux observations dans la nature. Malheureusement les modalités de la croissance sont mal connues pour les premiers mois. De plus FAURE (1956) a montré qu'en rade de Brest, pour des individus de 2^e année, la croissance en 1952 avait été en moyenne de 44 mm alors qu'elle n'avait été que de 35 mm en 1951, soit une différence de près de 1 cm. Reprenant le problème, LUCAS (1973) a montré que la croissance « in situ » fut la suivante pour la génération de 1965 : à 6 mois, 22,9 mm ; à 1 an 1/2, 58,9 mm ; à 2 ans 1/2, 79,5 mm et à 3 ans 1/2, 88,2 mm.

La réussite de l'élevage au laboratoire de larves de coquilles Saint-Jacques a eu des prolongements dans la réalisation d'écloseries. Elles ont vu le jour au Japon en 1966. La plus importante est la ferme d'élevage de Moura située près d'Aomori qui réalise l'élevage de *Patinopecten yessoensis*. Cependant, à l'heure actuelle leurs rendements sont encore insuffisants pour qu'ils aient une incidence sur la pêche coquillière. En effet, en 1970, la production de la ferme d'élevage de Moura était de 1 million d'individus alors que le nombre de larves capturées dans la baie voisine (baie de Mutsu) s'élevait à 16 milliards d'individus. Aux Etats-Unis en 1968, CASTAGNA et DUGGAN, ont mis au point l'élevage semi-industriel d'*Aequipecten irradians* et annonçaient que ce Bivalve pouvait faire l'objet d'une aquaculture.

Avant d'examiner l'élevage des jeunes, voyons un autre moyen d'obtention du naissain, par captage.

IV. OBTENTION DE NAISSAIN PAR CAPTAGE DANS LA NATURE : L'EXEMPLE DU JAPON

1. HISTORIQUE

La récolte des coquilles Saint-Jacques, *Patinopecten yessoensis*, est une vieille industrie de la pêche japonaise puisqu'elle assurait dès le 17^e siècle une part essentielle de l'activité et de l'économie des villages du bord de mer dans le nord de Honshu et de Hokkaïdo.

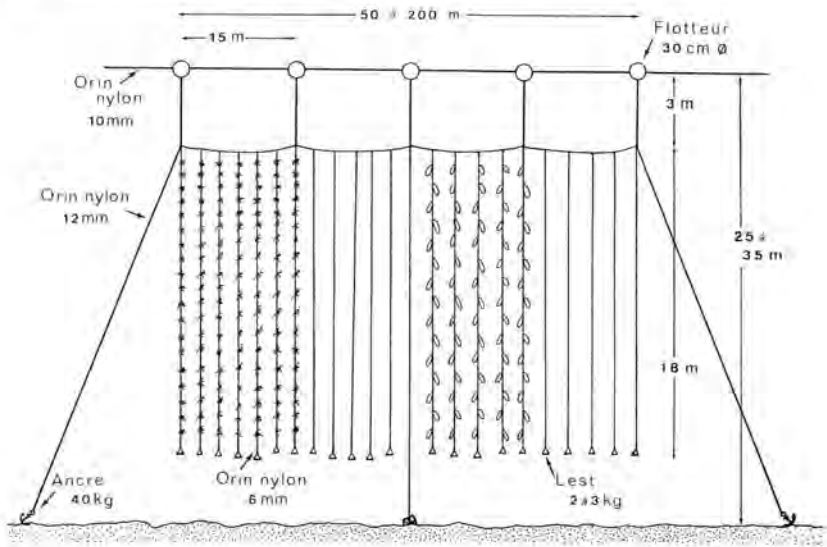
Jusqu'en 1960, la production de coquilles reposait essentiellement sur l'exploitation des ressources naturelles, mais devant la dégradation des bancs soumis à une surexploitation, les Japonais essayèrent différentes méthodes pour sauvegarder la pêche coquillière. Mais, ni l'instauration de cantonnements interdits à la pêche, ni la transplantation de coquilles ne donnèrent des résultats satisfaisants. Il fallut la mise au point de techniques de culture basées sur le captage du naissain pour rétablir une situation de plus en plus préoccupante.

En 1933 le D^r KINOSHITA, remarquant que les larves de *Patinopecten yessoensis* se fixaient parfois sur les collecteurs d'huîtres, essaya de capturer ces larves à l'aide de ces mêmes collecteurs. Les résultats furent médiocres et la technique abandonnée.

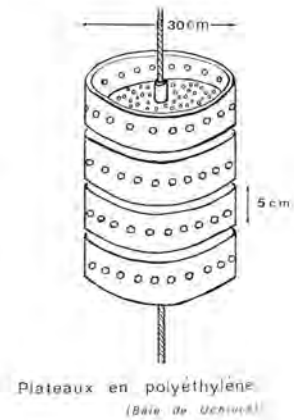
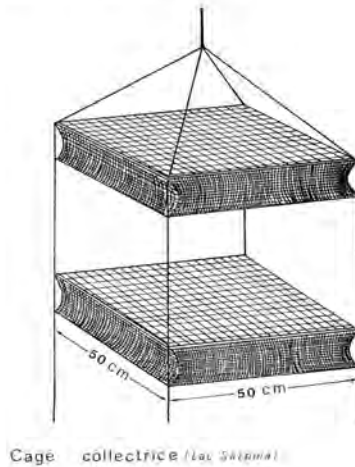
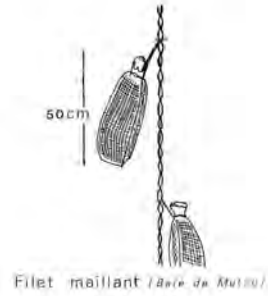
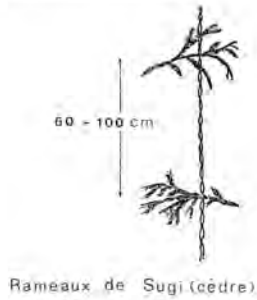
En 1953, une coopérative de pêcheurs reprenait l'expérience en utilisant pour collecteurs des coquilles diverses fixées sur des pieux de bois à 5-6 m de fond. Les résultats furent décevants. Parallèlement ces pêcheurs utilisèrent des radeaux sous lesquels étaient fixés des collecteurs descendant à 5-6 m de profondeur, cette fois les résultats furent positifs.

En 1954 le D^r TANAKA, directeur de la station des pêches d'Abashiri (Hokkaïdo) essayait un système de radeaux sous lesquels des rameaux de sugi (*Cryptomeria japonica*) étaient fixés à des cordages verticaux jusqu'à une profondeur de 10 m. La quantité de naissain fixé fut bien plus importante qu'en 1953. A partir de cette date les méthodes furent améliorées, et, en 1961, des pêcheurs inauguraient le système des « long-lines » ou filières flottantes, moins coûteuses que les radeaux ; les collecteurs étaient des coquilles ou du sugi.

Fig 3. Ensemble de collecte de naissain



Types de collecteurs



En 1964 on notait l'apparition de nouveaux collecteurs sur les filières et notamment les « cages » en plastique. De plus ces filières étaient installées à 2 m sous la surface de la mer d'où une stabilité meilleure. Le système de radeaux était peu à peu supprimé si bien qu'en 1965 il y avait au Japon pour la collecte du naissain 70 % de « long-lines » et 30 % de radeaux et 100 % de « long-lines » dans le Lac Saroma. En 1966 la collecte de naissain de *Patinopecten yessoensis* se faisait à l'échelle industrielle.

Années	Nombre de naissains récoltés par 1 ensemble de collecteurs			
	Pieu	Radeau	Filière	Filière « améliorée »
1953	38 400	150 000		
1954	supprimé	633 600		
1955		203 200		
1956		332 800		
1957		156 800		
1958		937 600		
1959		499 200		
1960		6 400		
1961		164 800	280 000	
1962		760	1 210	
1963		81 000	131 500	
1964		16 400	21 800	179 349
1965		4 500	supprimé	215 126
1966		supprimé		209 588
1967				436 000

2. MÉTHODES DE CAPTAGE

Les sites les plus favorables au développement des coquilles Saint-Jacques sont la baie de Mutsu (préfecture d'Aomori) et le lac Saroma (préfecture de Hokkaido). Ces deux régions sont avec la baie de Uchiura (district d'Oshima) les seules à pratiquer le captage du naissain.

L'émission des gamètes a lieu au mois de mars (baie de Mutsu) lorsque la température de l'eau atteint 9° C. La larve planctonique issue de l'œuf acquiert au bout d'un mois une taille de 270 à 300 microns, elle se métamorphose et cherche à se fixer. C'est la période de la pose des collecteurs qui se situe dès la mi-avril et se prolonge jusqu'à la mi-mai. Le système de captage du naissain tend aujourd'hui à se standardiser. L'élément principal est une filière de 100 m de long, ancrée solidement à ses deux extrémités (fig. 3). Les collecteurs sont disposés sur des orins lestés qui descendent verticalement au fond de l'eau. Le premier collecteur est à 3 ou 5 m sous la surface de l'eau et le dernier à 10 ou 15 m de la surface. Ce sont les collecteurs situés dans la zone des 10 mètres qui donnent les meilleurs résultats. Aux rameaux

de sugi (fig. 3) traditionnellement utilisés en baie de Mutsu, ont succédé des collecteurs en plastique consistant en des monofilaments en polyéthylène noir de 30 à 50 cm de long, 1,4 cm de large et 0,7 mm d'épaisseur. Ces monofilaments sont inclus dans des sacs ajourés dont les mailles sont suffisamment larges pour laisser pénétrer les larves planctoniques qui viennent se fixer mais qui retiennent le naissain lorsque celui-ci rompt son byssus à une taille de 0,8 à 1 cm (fig. 3). La forme des collecteurs varie selon les régions (fig. 3).

Dès la fin de juin, les larves sont visibles à l'œil nu, sur les collecteurs. A la mi-juillet elles mesurent 1 à 1,5 cm et font l'objet d'une première série de manipulations qui consistent en une mise en « élevage intermédiaire » ou « préculture » dans des collecteurs appropriés à cet effet.

En baie de Mutsu, les progrès de cette nouvelle technique ont été des plus remarquables, comme le montre le tableau suivant où la production de naissain est exprimée en millions d'individus (d'après MULLER-FEUGA et QUERELLOU, 1973).

1966	1967	1968	1969	1970	1971
3,4	176,2	892,5	229,0	15 725,5	38 283,6

Il faut signaler qu'une partie du naissain obtenu dans ces trois régions de captage est exportée vers d'autres préfectures et notamment celles de Miyagi et Iwaté.

V. CULTURE DE LA POSTLARVE A L'ADULTE

1. PRÉCULTURE

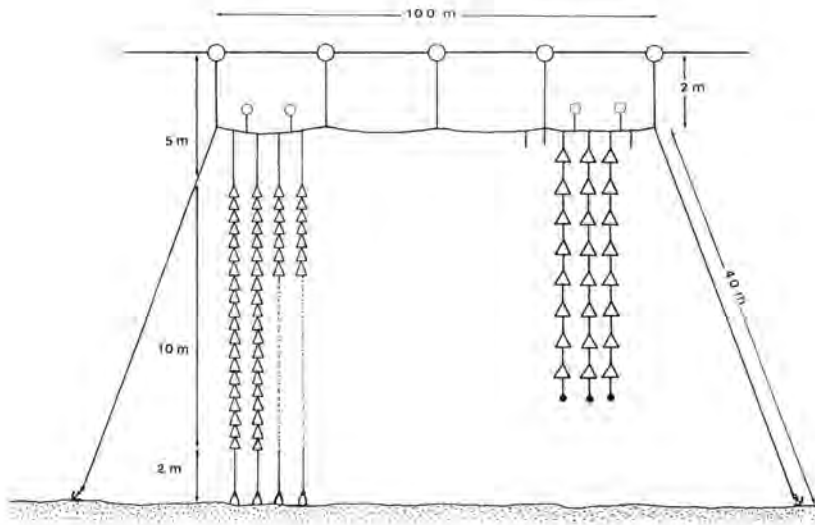
Le stade larvaire fixé durant environ dix semaines, les premières opérations de détachage ou de récolte du naissain commencent fin juillet et se poursuivent une grande partie du mois d'août. Les postlarves issues de l'élevage au laboratoire ou du captage dans la nature sont disposées dans des « paniers » ajourés fixés à des filières de 100 m de long. Les paniers sont de type « lanterne » et plus généralement « pearl net » (fig. 4). La croissance des animaux en préculture est fonction de la charge par panier, il faut donc diminuer tous les mois le nombre de coquilles par panier.

Cette préculture dure jusqu'en fin septembre-début octobre, époque à laquelle le naissain fait l'objet d'une deuxième manipulation. Sa taille varie de 3 à 3,5 cm et une partie du naissain est rejetée en mer au-dessus des bancs naturels de coquilles ou des zones à ensemercer, afin d'y poursuivre une croissance naturelle. Par contre, les plus grandes coquilles sont mises en « culture suspendue » dans le but de produire des individus commercialisables.

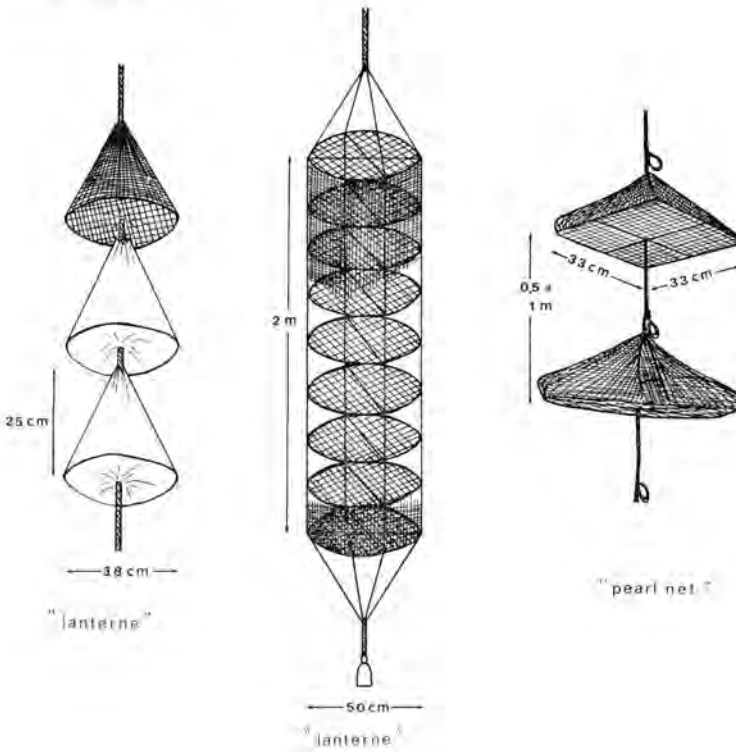
2. CULTURE SUSPENDUE

Les coquilles ayant augmenté de taille, il faut faire appel à du nouveau matériel. Différents types de support sont utilisés dont

Fig 4. Ensemble de préculture



Types de paniers



le plus ancien est le type « poche » dans lequel les coquilles sont prises en sandwich (fig. 5). Le système actuellement le plus répandu est du type « lanterne » utilisant les cônes de préculture avec cependant un plus grand diamètre de base, ou un manchon grillagé comprenant des plateaux fixés tous les 10 ou 15 cm, l'ensemble faisant généralement 2 m de long (fig. 5). On dispose environ 15 individus par étage.

En dehors des filières on utilise dans les baies fermées, comme la baie de Yamada (préfecture d'Iwaté), des radeaux en bois amarrés à des blocs de béton. Généralement la pectiniculture est couplée à l'ostréiculture. Sous les radeaux sont suspendus, tous les 30 cm, des orins verticaux lestés. Les trois premiers mètres, sous la surface, sont occupés par les huîtres (*Crassostrea gigas*) alors que les 5 mètres suivants se trouvent les *Patinopecten* attachés 4 par 4 en boucles d'oreille tous les 20 cm (fig. 5).

Au mois de mai de la deuxième année, une partie des coquilles mesurant 5 cm est rejetée en mer dans les zones à ensemercer. La taille commercialisable, soit 12 à 13 cm, est obtenue au mois d'octobre de la 3^e année avec un an d'avance sur les animaux cultivés sur le fond.

VI. RESULTATS ECONOMIQUES

La larve qui cherche à se fixer doit trouver un support dans les 10 premiers mètres sous la surface, sinon elle meurt. De ce fait, la mortalité naturelle est assez élevée et le captage empêche, dans une certaine mesure, cette mortalité. D'autre part le naissain mis en culture suspendue est à l'abri des prédateurs ce qui évite notamment la mortalité importante due à un polychète : *Polydora ciliata* qui perfore les valves des *Patinopecten*.

En pré-culture le taux de mortalité varie selon les années en raison des conditions climatiques : il se situe entre 5 % et 10 % lorsque les conditions sont favorables et aux environs de 50 % dans le cas contraire (A. SATO, 1968).

En culture suspendue la mortalité est assez faible : 27 % (A. ISHIHARA, 1968) et la croissance trois fois plus rapide que sur le fond. Les rendements sont de 20 à 30 t à l'ha si l'on considère que les filières ont une longueur de 100 m et sont distantes de 15 m.

Malgré tous ces atouts la production sur le fond reste supérieure à celles des cultures suspendues ; en 1970, sur 25 000 tonnes, seulement 5 853 tonnes provenaient des cultures suspendues. Mais, si on considère l'évolution respective des deux méthodes on peut prévoir que dans un avenir assez proche la tendance se renversera.

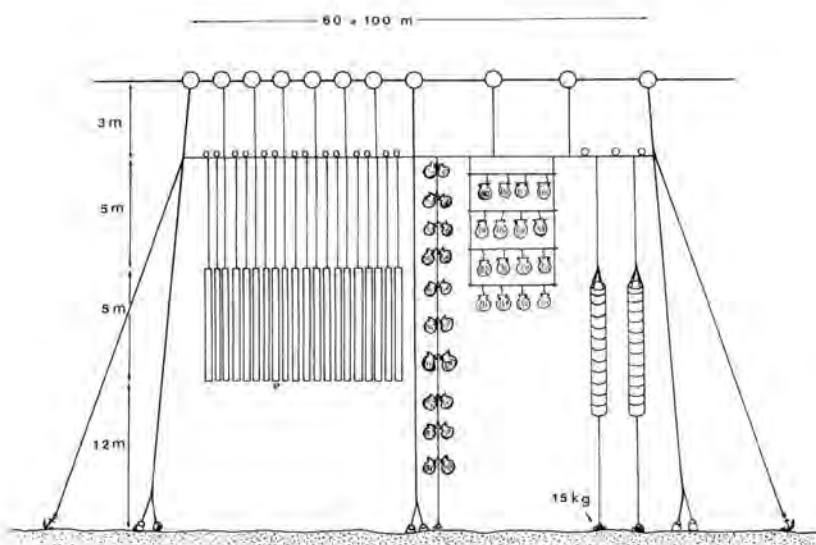
Déjà l'application des techniques de cultures suspendues rentre pour une grande part dans le redressement des statistiques de production coquillière, qui pour la baie de Mutsu sont les suivantes.

Années	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973
Production en tonnes	283	715	1 781	1 125	5 936	11 770	8 621	24 000	40 000

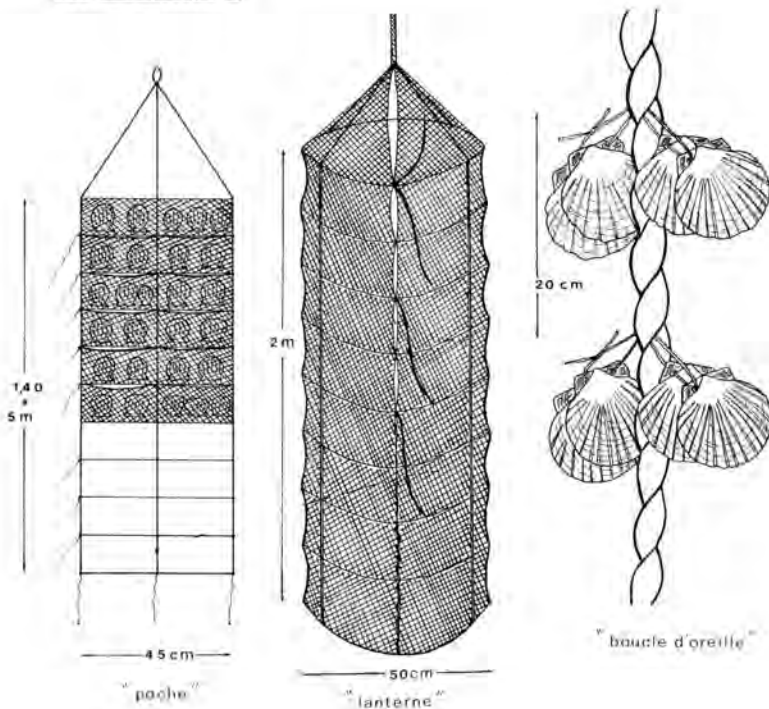
d'après F. TSUBATA (1973).

Pour l'ensemble du Japon, la production de *Patinopecten yessoensis* en 1972 se répartissait ainsi :

Fig 5. Ensemble de culture suspendue



Types de supports



Préfectures	AOMORI	HOKKAIDO	IWATE	MIYAGI	TOTAL
Production en tonnes	31 400	16 100	10 000	1 900	59 400
Pourcentage	52,8	27,3	16,9	3,3	

Cependant, il faut noter qu'en 1972 et 1973 il y a eu une forte mortalité en culture suspendue : 87 % entre fin mai et début août en baie de Kesen-numa (préfecture de Miyagi) et de Yamada. Cette mortalité qui affecte les jeunes et les adultes serait due à une élévation anormale de la température de l'eau à une densité trop élevée des filières d'engraissement et aussi à une pollution par les eaux des villes.

VII. CONCLUSIONS

De nos jours il existe deux méthodes pour obtenir le naissain de coquilles Saint-Jacques : l'élevage au laboratoire et le captage en mer. Ces deux méthodes sont utilisées au Japon, pays pionnier en aquaculture, mais le naissain de laboratoire est plus coûteux. Le naissain, quelle que soit son origine, sera élevé soit en culture suspendue, soit sur des parcs en eau profonde.

Aux Etats-Unis, des essais d'élevage industriel ont aussi eu lieu, les coquilles étant enfermées dans des cages grillagées suspendues à des radeaux en bois.

En Bretagne, l'élevage au laboratoire est devenu réalité depuis 1973. C'est aussi en 1973 que des essais de captage de naissain, selon les méthodes japonaises, ont été entrepris en rade de Brest et en baie de Saint-Brieuc, ces expériences étant à l'initiative du département pêches du Centre Océanologique de Bretagne. Les résultats obtenus furent médiocres : de 0 à 5 coquilles par collecteur en rade de Brest et de 30 à 40 en baie de Saint-Brieuc. Cependant ces résultats sont encourageants pour l'avenir car ils montrent que le captage de naissain « in situ » de *Pecten maximus* est possible. En outre, on peut penser qu'une meilleure connaissance de certains facteurs (courantologie, localisation des bancs, répartition des larves planctoniques, etc.) et une maîtrise des techniques permettront d'obtenir des résultats comparables à ceux du Japon : 10 000 coquilles en moyenne par collecteur.

Les expériences qui se sont déroulées soit au laboratoire, soit en mer, ne sont encore qu'au stade préliminaire, mais elles seront poursuivies afin que le captage du naissain et l'élevage des coquilles deviennent une source d'économie pour les marins-pêcheurs.

Les scientifiques devront travailler en collaboration avec les pêcheurs qu'ils conseilleront pour la confection et l'installation des filières de captage et d'engraissement des juvéniles, comme cela se pratique au Japon. En aquaculture, la richesse et la fréquence des échanges existant entre les professionnels et les organismes de recherche sont à l'origine de rapides progrès accomplis ces dernières années. Le cas de la coquille Saint-Jacques en est sûrement l'une des meilleures illustrations.

En Bretagne, dans un proche avenir, les pêcheurs coquilliers pourront ajouter à leurs activités traditionnelles une nouvelle forme d'élevage aquacole : la pectiniculture.

REMERCIEMENTS :

Je tiens à exprimer mes remerciements au Professeur TADASHI NOMURA qui m'a entretenu longuement de la pectiniculture au Japon et traduit de nombreux articles, et au Professeur Albert LUCAS pour les conseils et les corrections qu'il a bien voulu apporter lors de la rédaction de ce document.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- CASTAGNA M. and W.-P. DUGGAN (1972) - Mariculture experiments with the bay scallop, *Argopecten irradians*, in waters of the seaside of Virginia. The American Malacological Union, Inc.
- COMELY C.-A. (1972) - Larval culture of the scallop *Pecten maximus*. J. Cons. Int. Explor. Mer, 34, n° 3, pp. 365-378.
- FAURE L. (1956) - La coquille Saint-Jacques (*Pecten maximus*) de la rade de Brest. Rev. Trav. Inst. Pêches maritimes 20 (2).
- FAURE L. (1966) - Etude des stocks de coquilles Saint-Jacques de Bretagne en 1966. Bull. Inf. et Doc. Off. ; Sc. et Techn. ; Pêches maritimes, n° 153.
- GRUFFYDD L.-L. and A.-R. BEAUMONT (1972) - A method for rearing *Pecten maximus* larvae in the laboratory. Mar. Biol. 15, pp. 350-355.
- ISHIHARA A. (1968) - Elevage de la coquille Saint-Jacques au nord-est de la baie de Uchiura (Hokkaido). Yoshoku (Fish culture), n° 5, pp. 68-72.
- IWAKISHI K. (1968) - Aquaculture et production de naissain de coquille Saint-Jacques au lac Saroma (Hokkaido). Yoshoku (Fish culture), n° 5, pp. 56-63.
- LE PENNEC M. (1974) - Morphogénèse de la coquille de *Pecten maximus* (L.) élevé au laboratoire. Cahiers de Biologie marine (sous presse).
- LUCAS A. (1973) - Croissance de *Pecten maximus* en rade de Brest dans les conditions naturelles et en vivier. Haliotis (sous presse).
- MULLER-FEUGA A. et J. QUERRELOU (1973) - L'exploitation de la coquille Saint-Jacques au Japon. Rapp. Scient. Techn. CNEXO, n° 14.
- SAKAI S. - (1968) - Elevage actuel des coquilles Saint-Jacques sur la côte de la préfecture de Miyagi. Les perspectives. Yoshoku (Fish culture), n° 5, pp. 73-76.
- SASTRY A.-N. (1965) - The development and external morphology of pelagic larval and post-larval stages of the bay scallop, *Aequipecten irradians concentricus* Say, reared in the laboratory. Bull. of marine Science, 15, n° 2, pp. 417-435.
- TSUBATA F. (1973) - Production actuelle de coquilles Saint-Jacques dans la préfecture d'Aomori. Les perspectives. Yoshoku (Fish culture), n° 10, pp. 38-42.