

P502/001

Découvrez plus de documents  
accessibles gratuitement dans [Archimer](#)

18 JUIN 1973



Publications du  
**CENTRE NATIONAL POUR L'EXPLOITATION DES OCEANS**  
**(CNEXO)**

Série: Rapports scientifiques et techniques

N° 14 - 1973

**L'EXPLOITATION  
DE LA COUILLE SAINT-JACQUES AU JAPON**

*par*

*Arnaud MULLER-FEUGA, Joël QUERELLOU*



**C N E X O**

Rapport Scientifique et Technique n° 14

**L'EXPLOITATION  
DE LA COQUILLE SAINT-JACQUES AU JAPON**

par

Arnaud MULLER-FEUGA\*, Joël QUERELLOU\*\*

\* Ancien Pensionnaire de la Maison Franco-Japonaise

\*\* INRA-CNRZ, 78350 - Jouy-en-Josas

Centre Océanologique de Bretagne  
B.P. 337 - 29N, Brest

Acknowledgements :

We wish to express our sincere appreciation to Dr. YUTAKA UNO for helpful guidance and encouragement during this study. The authors are also indebted to Dr. SUZUMU ITO of the MOURA Aquaculture Center, and to Ass. Prof. N. ISHIWATA, for providing advices and informations.

Remerciements :

Nous tenons à remercier Messieurs GUINAT, LAUBIER et PERCIER pour les conseils et les corrections dont ils nous ont fait bénéficier pour la rédaction de ce document.

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS

INTRODUCTION

Première partie : BIOLOGIE - EXIGENCES ECOLOGIQUES

Deuxième partie : LA CULTURE

Description sommaire du système de production

A - LA PRODUCTION DE NAISSAIN EN BAIE DE MUTSU

B - LES TECHNIQUES CULTURALES EN BAIE DE MUTSU

C - LA CULTURE EN BAIE DE YAMADA - Préfecture d'Iwate

D - LA CULTURE DANS LE HOKKAIDO

Troisième partie : LA PRODUCTION

Annexe N° 1 : DISTRIBUTION DE LA PRODUCTION

Annexe N° 2 : LE MILIEU NUTRITIF DES ALGUES UNICELLULAIRES

Annexe N° 3 : PRIX DE REVIENT DES COQUILLES SAINT-JACQUES AUX DIFFERENTS  
STADES DE LA CULTURE

Annexe N° 4 : DIFFERENTES CROISSANCES DE LA COQUILLE SAINT-JACQUES, SELON  
LES REGIONS

BIBLIOGRAPHIE.

## AVANT-PROPOS

Le caractère particulier des méthodes mises en oeuvre, très adaptées tant à l'espèce qu'au pays, ne permet pas de dissocier l'exploitation de la coquille Saint-Jacques décrite dans le présent rapport, de son contexte japonais. Ce sujet relativement restreint a été choisi parce qu'il illustre parfaitement le processus par lequel une activité de pêche traditionnelle, en train de péricliter, peut être successivement complétée, puis remplacée par une exploitation rationnelle où la productivité naturelle, loin d'être négligée, est canalisée au profit de l'homme.

L'aménagement d'une exploitation suppose qu'une action soit possible au niveau de la gestion des stocks, pour augmenter leur pouvoir de régénération d'une part, pour réaliser des conditions de milieu plus favorables à l'espèce d'autre part. La coquille Saint-Jacques japonaise présente certaines particularités biologiques telles que les deux types d'intervention peuvent être menés à bien, à peu de frais, par les coopératives de marins-pêcheurs.

De tels cas sont malheureusement rares et certaines opérations de repeuplement, qui concernent des espèces moins sédentaires, sont si coûteuses qu'elles doivent être prises en charge par les organismes publics.

C'est aussi, il faut bien le dire, le caractère exceptionnel de cette exploitation et de sa rapide reconversion qui a été à l'origine de notre choix. Il convient donc de se garder de toute généralisation hâtive et les emprunts à faire à ces techniques doivent rester prudents.

INTRODUCTION

## INTRODUCTION

La coquille Saint-Jacques, Patinopecten yessoensis (JAY), est l'une des espèces d'eau froide dont l'exploitation dans les eaux japonaises est la plus ancienne. Dans la baie de Mutsu, la pêche s'est intensifiée au milieu de l'ère des Tokugawa (1615-1868) et le muscle des coquilles tenait une place importante dans le commerce avec la Chine. Au début de l'ère de Meiji, la pêche se faisait surtout en Hokkaido, dans la baie de Funka et sur la côte Sud-Ouest de cette île. Aux alentours de l'an Meiji 25 (1893), elle s'étendait aux côtes de la Mer d'Okhotsk.

Cette exploitation a assuré une production variant considérablement d'une année sur l'autre, mais qui n'en était pas moins un élément essentiel de l'activité et de l'économie des villages de pêche.

Présente autrefois sur les côtes de la Mer du Japon, l'espèce est aujourd'hui essentiellement distribuée sur la côte de l'Océan Pacifique, depuis la péninsule de Boso dans la préfecture de Chiba jusqu'aux côtes septentrionales du Hokkaido. Traditionnellement, la baie de Mutsu dans la préfecture d'Aomori et le lac Saroma sur la côte de la Mer d'Okhotsk sont considérés comme les sites les plus favorables au développement des coquilles Saint-Jacques.

De nos jours, les côtes de la Mer du Japon ne sont plus l'objet d'une exploitation, alors qu'elles étaient prospères au début de l'ère Showa (1925).

Entre la péninsule de Boso et le nord de Honshu, la distribution est extrêmement irrégulière en raison de la nature des côtes. C'est ainsi que les préfectures de Ibaragi et de Fukushima, aux côtes peu propices, ne permettent pas le développement des coquilles Saint-Jacques. Par contre, plus au nord, les préfectures de Miyagi et Iwate, par leurs conditions hydrologiques favorables, tendent à devenir de nouveaux centres de production. Cependant, ces préfectures doivent encore importer les jeunes coquilles de la baie de Mutsu afin d'assurer la production.

La préfecture d'Aomori a été et reste l'un des principaux centres de production. Jusqu'aux environs de 1960, cette dernière reposait essentiellement sur l'exploitation des ressources naturelles, mais en raison de la dégradation à peu près constante des stocks et du souci de se libérer davantage des aléas naturels, la culture de la coquille Saint-Jacques a fini par s'imposer. Actuellement, la baie de Mutsu fournit en jeunes coquilles les préfectures de Miyagi, Iwate, et certains districts du Hokkaido.

Dans Hokkaido, le district d'Abashiri avec le lac Saroma étaient, il y a encore quelques années, le siège d'une production importante. Celle-ci s'est considérablement réduite (voir plus loin : l'élevage dans le Hokkaido).

Par ailleurs, les districts de Rumoi, Nemuro, Fukushima et Oshima développaient leur production fondée sur de nouvelles méthodes d'élevage. Actuellement, la production dite naturelle reste supérieure à celle des cultures, mais l'évolution respective des deux productions permet de prévoir une inversion dans un avenir assez proche. La culture de la coquille Saint-Jacques entraîne corrélativement une augmentation considérable des stocks dits naturels. On peut donc dès maintenant considérer que les deux productions sont en fait extrêmement liées... d'où certaines difficultés dans l'interprétation des statistiques.

#### ETAT DE LA PRODUCTION - EVOLUTION

L'exploitation des ressources naturelles a assuré une production très irrégulière pour des causes sur lesquelles nous reviendrons.

Remarquons seulement que, selon les chiffres communiqués par la F.A.O. (tableau I), la production japonaise représentait en 1967, seulement 6 % de la production mondiale.

Tableau I - Production mondiale de coquilles Saint-Jacques  
(en 10<sup>3</sup> tonnes)

PAYS	1958	1967
Etats-Unis	79,5	50,5
Canada	12,0	48,4
Japon	19,6	7,0
France	3,6	7,4
Australie	1,9	13,6
Brésil	2,1	-
TOTAL	119,0	131,0

La production a connu des variations de grandes amplitudes au cours du temps (maximum de 80 000 tonnes en 1934 contre 7 000 tonnes en 1967), et suivant les sites. Par exemple, la seule production du district d'Abashiri, incluant le lac Saroma, atteignit 14 000 tonnes en 1940, pour progressivement régresser jusqu'aux 2 000 tonnes de 1971. Les côtes de la Mer du Japon extrêmement productives il y a une cinquantaine d'années, ont une production pratiquement nulle aujourd'hui.

Ces variations ne peuvent s'expliquer par la pollution des côtes, du fait qu'elles sont antérieures à toute pollution massive et que les principales zones de pêche sont encore aujourd'hui indemnes des pollutions qui affectent la Mer intérieure et la côte Pacifique au sud de Tokyo. On peut, par contre, imputer ces variations aux changements dans les conditions du milieu et elles résulteraient de modifications naturelles dans l'équilibre écologique (conditions néfastes, prédation

des stocks déjà à la limite de la régénération, etc...). L'Homme semble avoir tenu un rôle prépondérant par une conduite manquant souvent de sagesse : abus dans la pêche, utilisation d'instruments pouvant perturber profondément l'équilibre des fonds à coquilles Saint-Jacques etc.

Etant lui-même la victime de cette diminution, il lui a fallu faire face. Différentes méthodes furent testées telles que la "jachère", ou non exploitation des zones de pêche pendant un ou deux ans afin de permettre aux stocks de se reconstituer, les lâchers de coquilles transplantées d'un autre milieu plus productif. Aucune de ces méthodes ne s'est montrée vraiment efficace et seule la mise au point des techniques de culture doit permettre un redressement de la production. L'application de ces techniques ne couvre guère que la dernière décade, mais déjà les résultats ne manquent pas d'étonner.

La tendance actuelle de la production est plus conforme aux intérêts des pêcheurs et des consommateurs. En 1970, elle est estimée à 25 000 tonnes dont 5 853 tonnes provenant des cultures suspendues.

Le redressement est tel que les statistiques pour la seule baie de Mutsu ne manquent pas d'impressionner (tableau II).

Tableau II - Production en tonnes de la baie de Mutsu  
(KANNO S. 1972).

Années	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971*	1972*
Production T.	430	295	283	715	1781	1124	5936	11770	9135	39880

\* Estimation

Si la progression continue, le Japon retrouvera la place de premier producteur mondial qu'il occupait il y a 40 ans et surtout donnera une démonstration éclatante de la validité des méthodes de culture.

PREMIERE PARTIE

---

BIOLOGIE - EXIGENCES ECOLOGIQUES

BIOLOGIE - EXIGENCES ECOLOGIQUES  
DE LA COQUILLE SAINT-JACQUES JAPONAISE Patinopecten yessoensis (JAY)

Les coquilles Saint-Jacques sont détritivores et planctonophages. Des observations du contenu stomacal par KINOSHITA et al. (1935) ont permis de dénombrer 44 espèces d'algues unicellulaires, 19 espèces de bactéries, des petits crustacés et des larves pluteus d'oursins.

1 - Maturation sexuelle et ponte

Dans la baie de Mutsu et dans le lac Saroma, les individus des deux sexes sont matures à 2 ans (l'individu mature le plus petit, 3,9 cm de longueur, ayant été relevé dans le lac Saroma). Cependant, dans le reste du Hokkaido, les gonades ne sont bien développées que vers trois ans.

La saison de ponte varie suivant les années et les sites. Elle commence à la fin mars et se poursuit jusqu'à la fin avril dans la baie de Mutsu. Selon YAMAMOTO (1943), les pontes se font du début de mai jusqu'à la mi-juin sur les côtes de la mer d'Okhotsk, et de la mi-juin à la fin juin dans le district de Nemuro (KINOSHITA, 1949).

La température et la salinité influencent la ponte. Les températures limites sont 6 et 20°C avec un optimum situé entre 10 et 15°C ; les salinités limites sont 30 et 40 ‰ avec un optimum de 37 ‰.

Il y a 2 ou 3 pontes par an, la première est en général peu importante comparée à la seconde. Elles ont lieu pendant les étales de haute et de basse mer.

Pour la baie de Mutsu, (figure 1), les pontes commencent lorsque la température atteint 8,5°C (YAMAMOTO, 1950), et vers 9°C dans l'ensemble du Hokkaido. Les variations de température dépendent étroitement de la courantologie. Le courant de Tsushima permet un réchauffement de l'eau dans la baie de Mutsu et sur les côtes de la Mer d'Okhotsk grâce à sa branche septentrionale, le courant chaud de Sôya, qui concerne la zone comprise entre les Iles Sakkalines et la pointe nord du Hokkaido. Ces courants conditionnent dans une large mesure les variations précitées. Une prévision de la période de ponte devient à la limite possible lorsque ces facteurs sont parfaitement connus (YAMAMOTO, 1950).

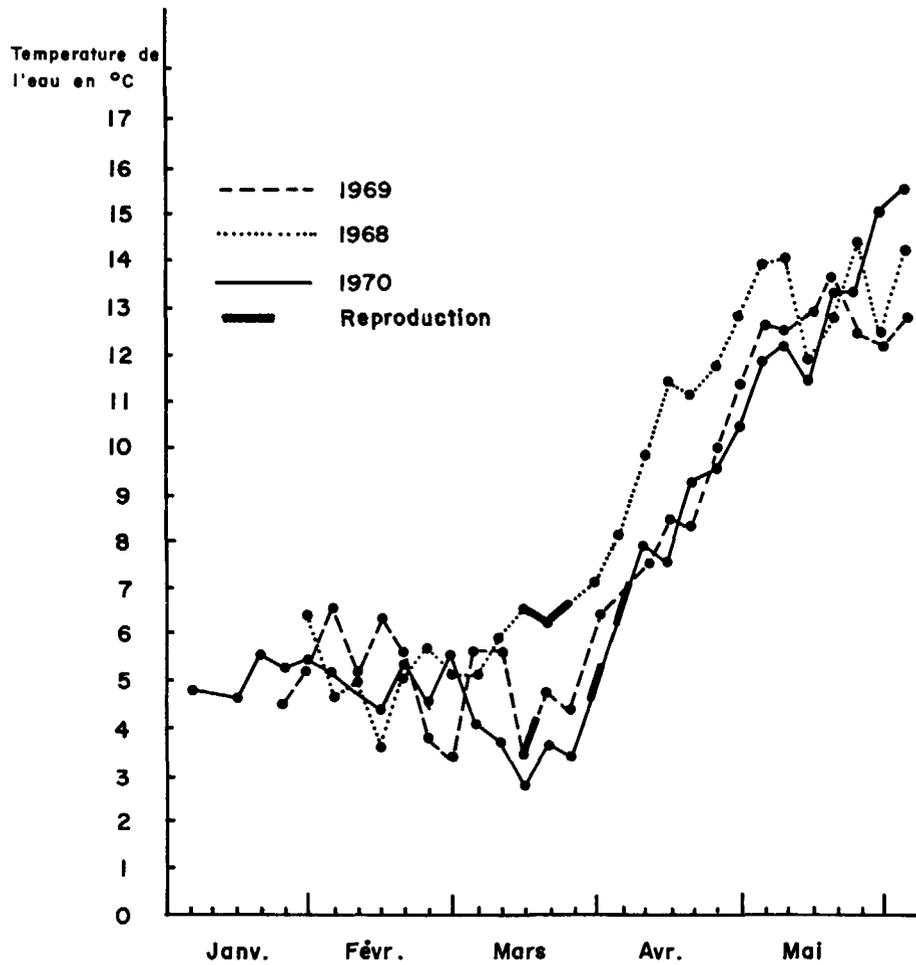


Figure 1 - INFLUENCE DE LA TEMPERATURE SUR LA PONTE EN BAIE DE MUTSU  
(D'après les travaux du Centre d'Aquaculture de MOURA, 1971).

Les sexes sont séparés et, lors de la maturation, la couleur des gonades vire au rouge chez les femelles et au blanc laiteux chez les mâles. Le diamètre d'un ovule mûr est de 55 microns. La tête du spermatozoïde mesure 5 microns et son flagelle 50 à 60 microns. Le nombre des ovules varie de 80 à 180 millions par femelle tandis que celui des spermatozoïdes varie de 370 à 890 milliards par mâle.

Après la fécondation, les oeufs libèrent les globules polaires comme l'indique le tableau III. Commence ensuite la segmentation.

Tableau III - Segmentation et développement larvaire  
de Patinopecten yessoensis (Jay)  
(d'après YAMAMOTO et NISHIOKA, 1950).

STADES	TEMPS APRES LA FECONDATION	TEMPERATURE DE L'EAU °C
1 - Libération GP 1	5 heures	8,5- 9,5
2 - Libération GP 2	6 heures	8,5- 8,7
3 - Segmentation : Stade 2	8 heures	7,8- 8,0
4 - Segmentation : Stade 4	10 heures	7,0- 8,0
5 - Segmentation : Stade 8	16 heures	7,0- 8,0
6 - Segmentation : Stade 16	20 heures	7,8- 8,7
7 - Blastulation	40 heures	7,5- 8,3
8 - Gastrulation	2 jours	8,0- 8,9
9 - Trochophore	4 jours	7,8- 9,2
10 - Forme "D" : 0,072 × 0,085 mm	6-7 jours	7,3- 9,5
11 - Forme "D" : 0,104 × 0,087 mm	8-10 jours	7,5- 8,0
12 - Larve de forme "U" 0,118 × 0,104 mm	15-17 jours	7,9- 9,5
13 - Idem : 0,209 × 0,180 mm	30-35 jours	11,5-13,7
14 - "Umbo" complètement développée.	40 jours	12,2-14,4

## 2 - Les larves nageuses

En fin de segmentation, les larves trochophores sont nageuses et se déplacent grâce aux couronnes ciliées. Six à sept jours après la fécondation, elles donnent la forme D, puis la forme "UMBO" dite "U". Elles se déplacent grâce au vélum puis, au contact des substrats grâce à leur pied ; à ce stade, elles mesurent 260 à 280 microns. Elles sécrètent ensuite leur byssus et s'attachent au substrat (la taille est alors de 300 à 400 microns).

Les larves planctoniques apparaissent de la fin mars au début juin dans la baie de Mutsu, de début mai à la mi-juillet dans le lac Saroma au nord du Hokkaido, du début mars à la fin juin dans les baies de la préfecture d'Iwate, le maximum se situant entre la mi-mai et la mi-juin.

Les densités des larves varient considérablement suivant les sites, et pour chacun d'entr'eux, en fonction des années. (Tableau IV).

Le jour, les larves se rassemblent dans la couche comprise entre 3 et 5 m de profondeur et dans les couches supérieures la nuit.

Tableau IV - Densités moyennes des larves nageuses dans la Baie de Mutsu et le lac Saroma pour quelques années.  
Nombre de larves par m<sup>3</sup>.

ANNEES	1952	1956	1957	1958	1959	1960	1962	1963
Baie de Mutsu	2752	3800	4600	200*		174*		
Lac Saroma		6000		3200	3000	500*	700*	800*

\* années de très faible densité.

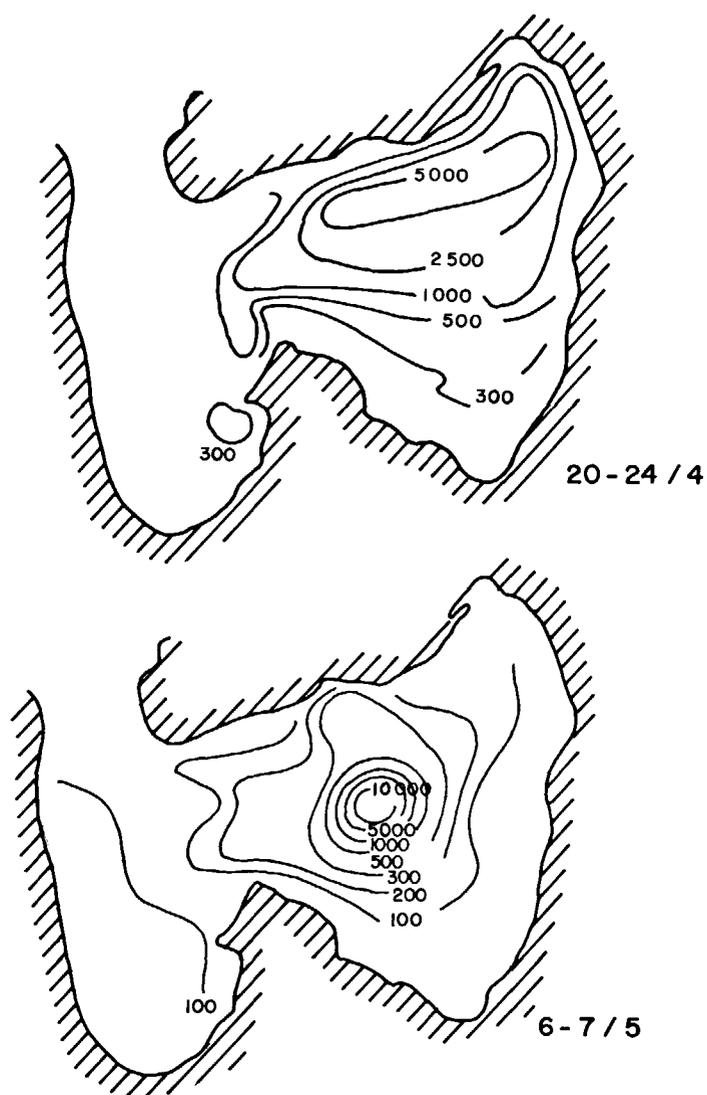


Figure 2 - DISTRIBUTION DES LARVES NAGEUSES DANS LA BAIE DE MUTSU POUR DEUX PERIODES DIFFERENTES DE 1970 (Nombre d'individus par m<sup>3</sup>).  
(D'après les travaux du Centre d'Aquaculture de MOURA, 1971).

La distribution et la densité des larves planctoniques sont évidemment fonction des courants. La figure n° 2 montre la distribution de ces larves nageuses pour deux périodes différentes de l'année 1970.

Il est important de connaître cette distribution afin de placer correctement les collecteurs.

### 3 - Les jeunes coquilles fixées et démersales

Le naissain se fixe vers le milieu et la fin du mois de juin au lac Saroma, vers le début de juin en baie de Mutsu. Dans cette dernière, sa fixation concerne les filets à postes fixes, les algues et les hydrozoaires, et dans le lac Saroma, les algues (laminaires, etc...), les hydrozoaires, les coquilles brisées, et les sédiments grossiers.

La fixation du naissain se fait entre 3,5 m et 10 m en baie de Mutsu ; par contre, elle augmente avec la profondeur dans le lac Samora. C'est ainsi qu'à 10 m, la densité de fixation est 10 fois plus importante que celle des couches supérieures. La fixation a été étudiée pour la baie de Mutsu (figure 3) en fonction de la densité des larves nageuses.

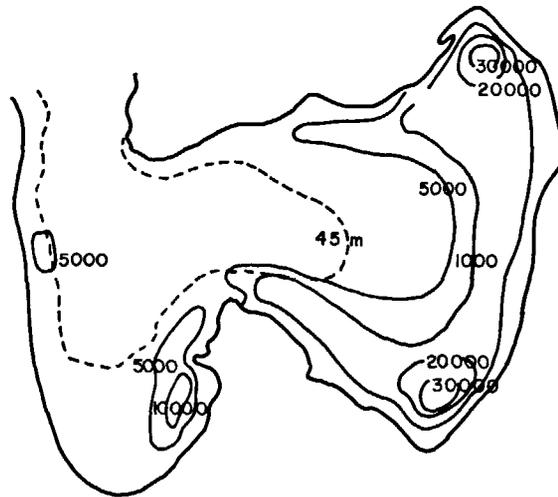


Figure 3 - NAISSAIN FIXE EN BAIE DE MUTSU PENDANT LA PERIODE DU 1er AU 5 JUILLET 1970. (Nombre d'individus fixés par collecteur).  
(D'après les travaux du Centre d'Aquaculture de MOURA, 1971).

La durée de la vie fixée varie avec les milieux. La chute s'effectue de la fin juin au début août en baie de Mutsu. C'est à ce stade que commence la vie libre. Par contre, le naissain de 2 cm est encore fixé dans le lac Saroma au mois de décembre dans les parties calmes, juste avant que l'eau ne commence à se prendre en glace.

### La croissance pendant la vie fixée

Les observations faites au lac Samora montrent que la croissance est de 0,02 à 0,03 mm/jour au début de la vie fixée. Cette croissance s'accélère avec l'augmentation de la température :

- 12 jours après la fixation, le naissain mesure 0,8 mm,
- 15 jours après la fixation, les coquilles ont atteint leur forme définitive,
- 30 jours après la fixation, elles mesurent 2,5 à 3 mm.

### Les prédateurs du naissain - Maladies

Les prédateurs du naissain sont essentiellement les étoiles de mer et un poisson de la famille de Cottidés. Cependant, les dégâts les plus importants ne résultent généralement pas de l'action des prédateurs. C'est ainsi que G. YAMAMOTO cite pour l'année 1957, des mortalités considérables dans le naissain de la baie de Mutsu au passage de la vie fixée à la vie libre, mortalités pouvant même affecter l'ensemble d'une population. Selon le même auteur, elles seraient dues à la pollution croissante des eaux, à une mauvaise qualité des fonds et à leur dévastation par les chaluts et les dragues.

Par contre, dans le lac Saroma, la croissance s'effectue dans de bonnes conditions en été, et le stade fixé y étant beaucoup plus long, les mortalités en début de la vie libre sont, en raison de la résistance acquise, bien moins importantes qu'ailleurs.

### 4 - Les adultes - Biotope

Les adultes vivent de préférence sur les fonds sableux ou à sédiments grossiers, dans les zones à "ripple-marks". Ces observations ont pu être en partie confirmées par les plongées du sous-marin "Kuroshio". Elles montrent également une préférence pour les zones de dunes hydrauliques (largeur 1 m, hauteur 0,40 m). Les coquilles Saint-Jacques se tiennent aux sommets des ripple-marks et très rarement dans les creux.

Cependant, dans la baie de Mutsu et dans le lac Saroma, le développement s'effectue normalement sur fond vaseux.

Les profondeurs habitées par les coquilles Saint-Jacques varient selon les régions : 2 à 13 m dans le lac Saroma, 5 à 60 m dans la Mer d'Okhotsk. Les profondeurs les plus fréquentes sont de 30 à 40 m.

Les larves nageuses sont rassemblées dans certaines zones sous l'action des courants côtiers, puis coulent. Il en résulte que le naissain, d'abord concentré, subira une dispersion progressive à partir de ces zones.

Des expériences de marquage portant sur cette dispersion, lors desquelles des animaux furent libérés au large de Mombetsu, ont permis de constater qu'ils parcouraient en 59 jours une distance de 16,9 nautiques au maximum et de 2 nautiques au minimum. La dispersion était alors favorisée par le courant de Tsushima (SARAYA, 1933).

D'autres observations ont pu montrer que les déplacements orientés des coquilles Saint-Jacques ne se font que sous l'influence des courants. Lorsque leur

intensité est faible, les zones de pêche ne subissent pas de glissement d'une année sur l'autre.

DEUXIEME PARTIE

---

LA CULTURE

Description sommaire du système de production

Le système de production adopté comporte 3 stades qui sont (1) la récolte ou la production de semences, (2) la "préculture" qui consiste à élever les jeunes coquilles Saint-Jacques jusqu'à la taille de 3 cm environ, (3) la culture proprement dite dont le but est la production de coquilles commercialisables.

Une certaine partie de ces individus peut également servir de stock de géniteurs pour la reproduction artificielle bien que cette dernière n'ait pas encore pris d'ampleur.

La figure 4 représente schématiquement ce système.

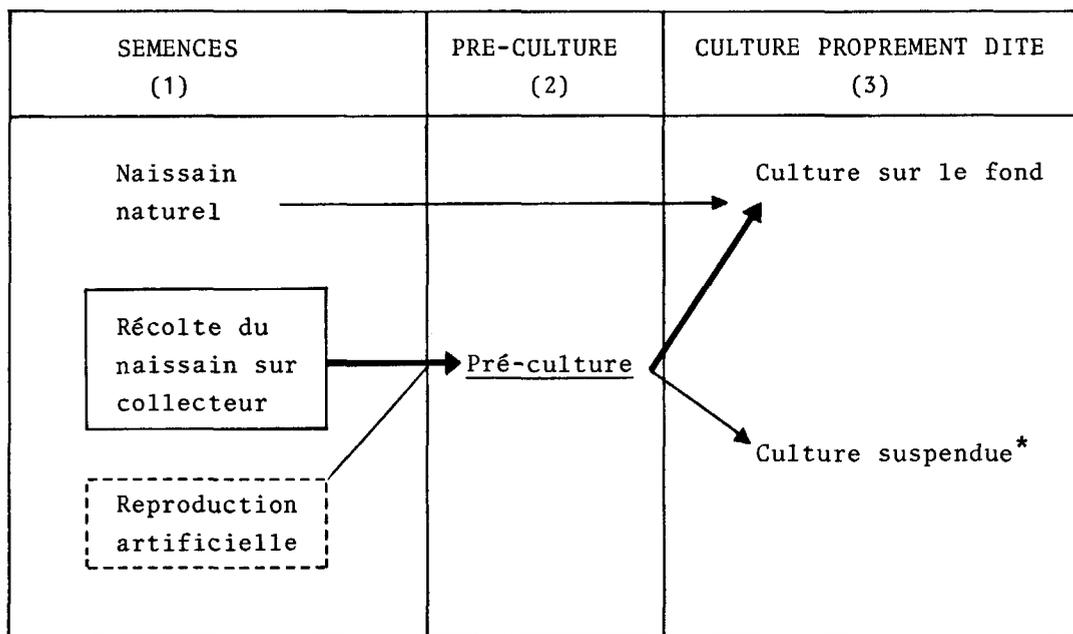


Figure 4 - SCHEMA DU SYSTEME DE PRODUCTION.\* Seule la production résultant de la culture suspendue a été retenue dans l'établissement des statistiques "Aquaculture de la coquille Saint-Jacques" publiées par l'Agence des Pêches (Ministère de l'Agriculture et des Forêts).

## A - LA PRODUCTION DE NAISSAIN EN BAIE DE MUTSU

Les premières expériences de collecte de naissain en baie de Mutsu eurent lieu à partir de 1955. Elles étaient expérimentales ou bien le fait d'initiatives privées à caractère très limité. Ce n'est qu'en 1966, selon une technique venue du lac Saroma (Nord de Hokkaido), que fût organisée la collecte à une échelle industrielle. Elle devait avoir pour but d'accroître, mais aussi de stabiliser une production trop irrégulière (les chiffres passent du simple au centuple sur une période d'environ 7 ans), par une mise en culture jusqu'à l'âge de deux ou trois ans.

La production de naissain, puis des coquilles d'un an satisfait les besoins des cultures locales, mais aussi ceux des régions plus méridionales, lesquelles sont trop chaudes pour être le siège d'une production naturelle importante (côte des préfectures de Miyagi, Iwate, et Chiba).

Après la métamorphose, la jeune coquille passe par un stade fixé qui dure environ 10 semaines. Ce stade est obligatoire : si l'animal ne trouve pas dans cette baie un support à une profondeur inférieure à 10 m, sa survie est compromise.

C'est à la faveur de cette fixation temporaire, véritable aubaine pour l'éleveur, que s'effectue la collecte.

### I - Etude de la reproduction, de la croissance larvaire et de la fixation en milieu contrôlé

Selon le Docteur S. ITO, une technique de reproduction artificielle à grande échelle, dont la mise au point est en cours au Centre d'Aquaculture de Moura, devrait permettre de compléter la production par captage en milieu naturel. Le Centre dispose d'installations d'ajustement de la température pour des débits importants et de plusieurs salles abritant des batteries de bacs. Cet équipement très complet est bien adapté à la production de masse.

Le Docteur ITO a bien voulu nous décrire l'état des travaux en cours.

La larve nageuse est phytoplanctonophage. Bien avant la ponte, des algues unicellulaires convenablement choisies doivent donc être mises en culture et entretenues pendant la durée de la croissance. Une diatomée et un dinoflagellé ont été choisis pour leur haut pouvoir nutritif et leur culture aisée. La diatomée, Chaetoceros calcitrans, mesure 4 à 6 microns ; le dinoflagellé, Monochrysis lutheri, 6 à 8 microns.

Le milieu nutritif (cf. annexe n° 2) est chauffé à l'autoclave sous 1,5 atm. pendant 15 mn, après avoir été homogénéisé. Un précipité de sels métalliques apparaît au refroidissement. Il faut alors ajouter 0,5 g/litre de TRIS (Tris-hydroxyméthyl-aminométhane) et ajuster le pH à la valeur de 7,8 par addition d'acide chlorhydrique. Le précipité se dissout.

Des unités de culture de 10 litres ont été choisies pour leur facilité de mise en oeuvre. La lumière est fournie par des tubes fluorescents selon une intensité de 2 000 à 10 000 lux, avec un optimum pour 5 000 lux.

Une diffusion d'air est nécessaire. Elle a surtout pour but d'agiter et

d'homogénéiser le milieu. Dans le cas de Monochrysis lutheri, il est bon de mélanger 0,3 à 0,5 pour cent de dioxyde de carbone à l'air. La température est maintenue aux alentours de 20°C.

La fin de la phase exponentielle à lieu une semaine après la mise en culture de la diatomée, alors qu'il faut 20 jours pour le dinoflagellé. On obtient, avec des inocula de 500 millions de cellules pour un milieu de 10 litres, des densités de 2 à 4.10<sup>9</sup> cellules par litre, s'il n'y a pas eu de contaminations.

Dans le milieu naturel, les pontes de Patinopecten yessoensis ont lieu de début mars à la mi-avril. La pêche est interdite pendant les mois de mars, avril, et mai dans la baie de Mutsu.

La fécondation artificielle peut avoir lieu dès l'apparition des premiers géniteurs matures (début mars). Leur longueur standard (L.S.) est supérieure à 10 cm. Une dizaine d'entr'eux, mâles et femelles, est disposée dans des plateaux de 70 × 40 × 10 cm où circule de l'eau filtrée n'ayant subi aucun traitement thermique (température de 5 à 7°C). Au bout d'un temps d'acclimation de 3 heures, la température est élevée et stabilisée à 9°C. Dans les bonnes conditions, la libération des produits génitaux a lieu 8 à 10 heures plus tard.

Le produit femelle est épais et décante rapidement, tandis que le produit mâle, très mobile, envahit tout le milieu. On peut en observant l'émission des produits génitaux dans les plateaux, séparer mâles et femelles. Ces dernières sont transportées dans des aquarium de 30 litres remplis d'une eau à la même température pour y poursuivre leur ponte. L'émission du sperme se poursuit dans les plateaux dont la circulation d'eau est interrompue.

Il doit être procédé à la fécondation aussitôt la ponte terminée : 10 à 20 cc de l'eau des plateaux, riche en spermatozoïdes, sont mélangés à l'eau des aquariums. Il convient d'éviter qu'une quantité trop importante de spermatozoïdes soit mise en présence des ovules, car il semble que cela nuise au bon développement ultérieur des larves et entraîne des mortalités importantes.

Le milieu est ensuite renouvelé 4 à 5 fois par jour à l'aide d'une eau de température progressivement croissante jusqu'à 15°C. L'opération est facilitée par le fait que les oeufs en cours de développement sont démersaux et restent au fond lors de la vidange des eaux de surface.

Deux jours après la fécondation, les larves trochophores commencent à coloniser tout le milieu. Après transvasement dans un bac de 600 litres, la très forte densité est ramenée à 1 000 - 5 000 individus/litre.

La circulation d'eau étant rendue impossible, une légère aération est nécessaire et le milieu est renouvelé entièrement tous les 3 jours. Pour cela, un nouveau milieu étant préparé (17°C), l'eau contenant les larves est siphonnée dans un tamis à bords hauts dont le fond baigne dans une cuvette. Lorsque le premier bac est vidé, une émergence brève du tamis permet d'en transporter le contenu dans le nouveau milieu.

Aussitôt que les larves nageuses apparaissent, des apports quotidiens d'algues unicellulaires doivent être effectués, à raison de :

	<u>En début de développement</u>	<u>En fin de développement</u>
<u>Monochrysis</u> :	2 000 cells/larve	10 000 cells/larve
<u>Chaetoceros</u> :	5 000 cells/larve	25 000 cells/larve

La larve passe par différents stades parmi lesquels on distingue facilement la forme "D", le stade d'apparition du crochet, puis le stade tâcheté, lequel indique la fin de la métamorphose. La taille passe de 100 microns (larve trochophore) à 300 microns à la métamorphose avec une augmentation presque linéaire (figure 5). Le taux de survie diminue légèrement tout au long de cette croissance sans qu'apparaisse de période de mortalité particulièrement prononcée.

La fixation a lieu 20 jours après la fécondation lorsque la croissance s'est effectuée à la température de 17°C. La taille de l'animal est alors de 300 microns. Les collecteurs doivent être posés pendant la métamorphose, au stade tachteté. Ils consistent en des plaques de polyester ondulé disposées verticalement dans le bac.

La post-larve présente, lors de la fixation, outre le thigmotropisme, un tactisme très net pour la surface qui fait que la densité de captage est très forte dans les premiers décimètres et diminue avec la profondeur, et ceci même lorsque le milieu est le siège d'un léger brassage par diffusion d'air.

Afin d'éviter un tel phénomène qui nuit à une bonne utilisation de la surface des collecteurs et provoque une croissance différentielle du naissain, le Dr. ITO a l'intention d'essayer une homogénéisation du milieu à l'aide d'un violent brassage par diffusion d'air et un captage sur bandes de film plastique libres.

Après la fixation, le milieu est alimenté en continu par une eau de mer filtrée dont la température, que l'on a fait croître progressivement entre le deuxième et le cinquième jour après la fécondation, est stabilisée à 17°C. Les apports de nourriture ont lieu au début de chaque nuit, pendant laquelle la circulation de l'eau est interrompue, à raison de 25 à 50 000 cellules par individu et par 24 heures.

Lorsque le naissain atteint une taille supérieure à 1 mm, les collecteurs sont placés dans le milieu naturel, après une baisse progressive de la température des bacs jusqu'à égalité avec celle de l'eau extérieure qui se situe aux environs de 13°C. Cette opération peut avoir lieu dès la mi-avril.

La croissance (figure 6) est fonction de la température. Après un ralentissement au moment de la fixation, elle se stabilise à la valeur de 66 microns par jour (L.S.), qui était celle de la période larvaire.

La production de naissain du Centre d'Aquaculture de Moura était, en 1970, de 1 million d'individus. Par rapport aux 15,7 milliards d'individus captés en milieu naturel dans la baie de Mutsu, ce chiffre paraît dérisoire. L'intérêt d'une telle opération est, pour le moment, d'ordre scientifique, ce qui rend difficile une estimation du prix de revient des jeunes coquilles, qui est, très probablement bien supérieur à celui du produit de la collecte en milieu naturel (0,12 yen par individu ; cf. annexe n° 3).

La production de naissain en milieu contrôlé permet de prendre environ un mois d'avance sur la production naturelle. Si l'on considère que c'est un avantage commercial, ce qui n'a pas encore été mis en évidence, des efforts dans ce sens peuvent présenter un intérêt sur le plan économique.

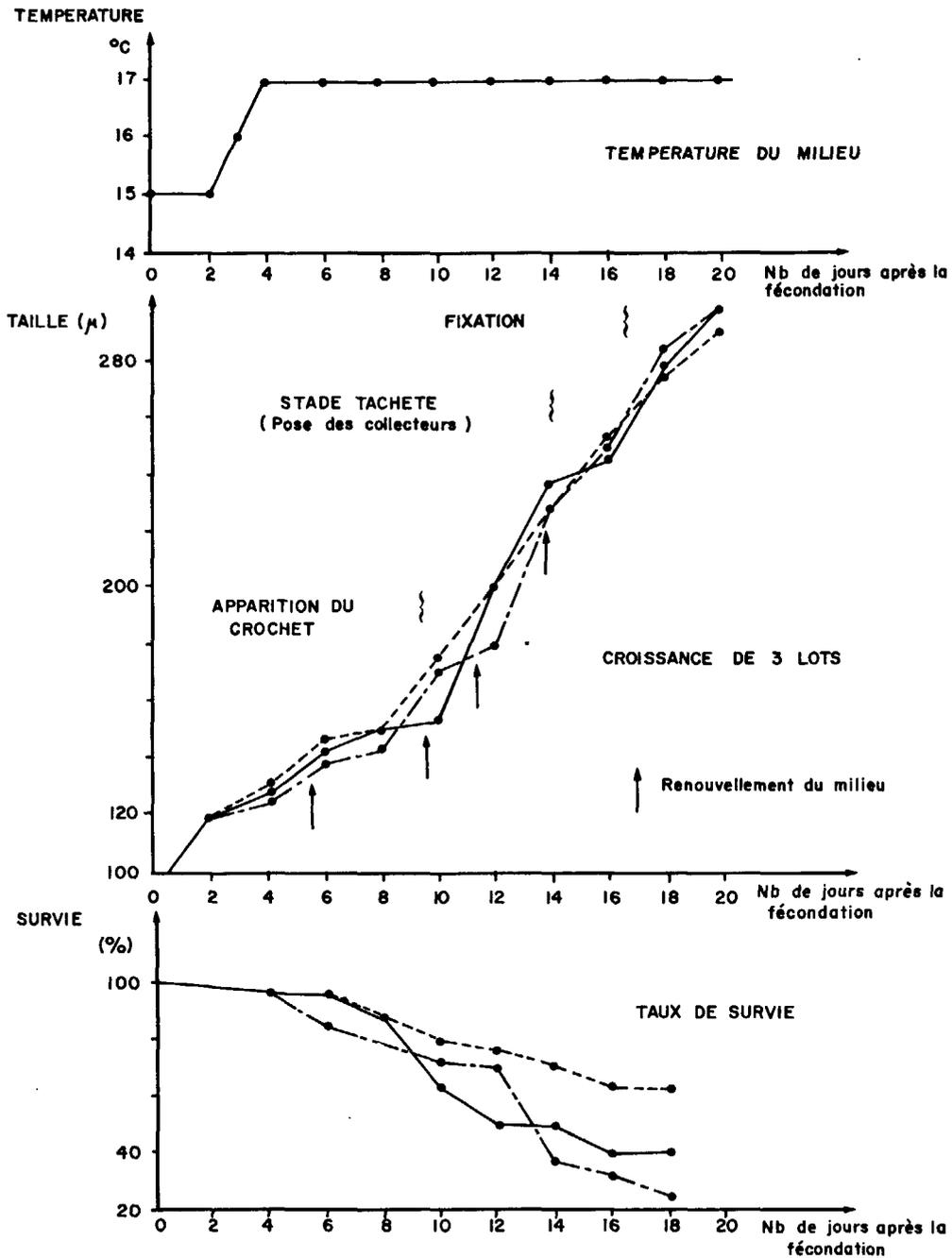


Figure 5 - CROISSANCE LARVAIRE DE *Patinopecten yessoensis* EN MILIEU CONTROLÉ POUR 3 LOTS SUBISSANT LA MEME TEMPERATURE (d'après les travaux effectués au Centre d'Aquaculture de MOURA, 1969).

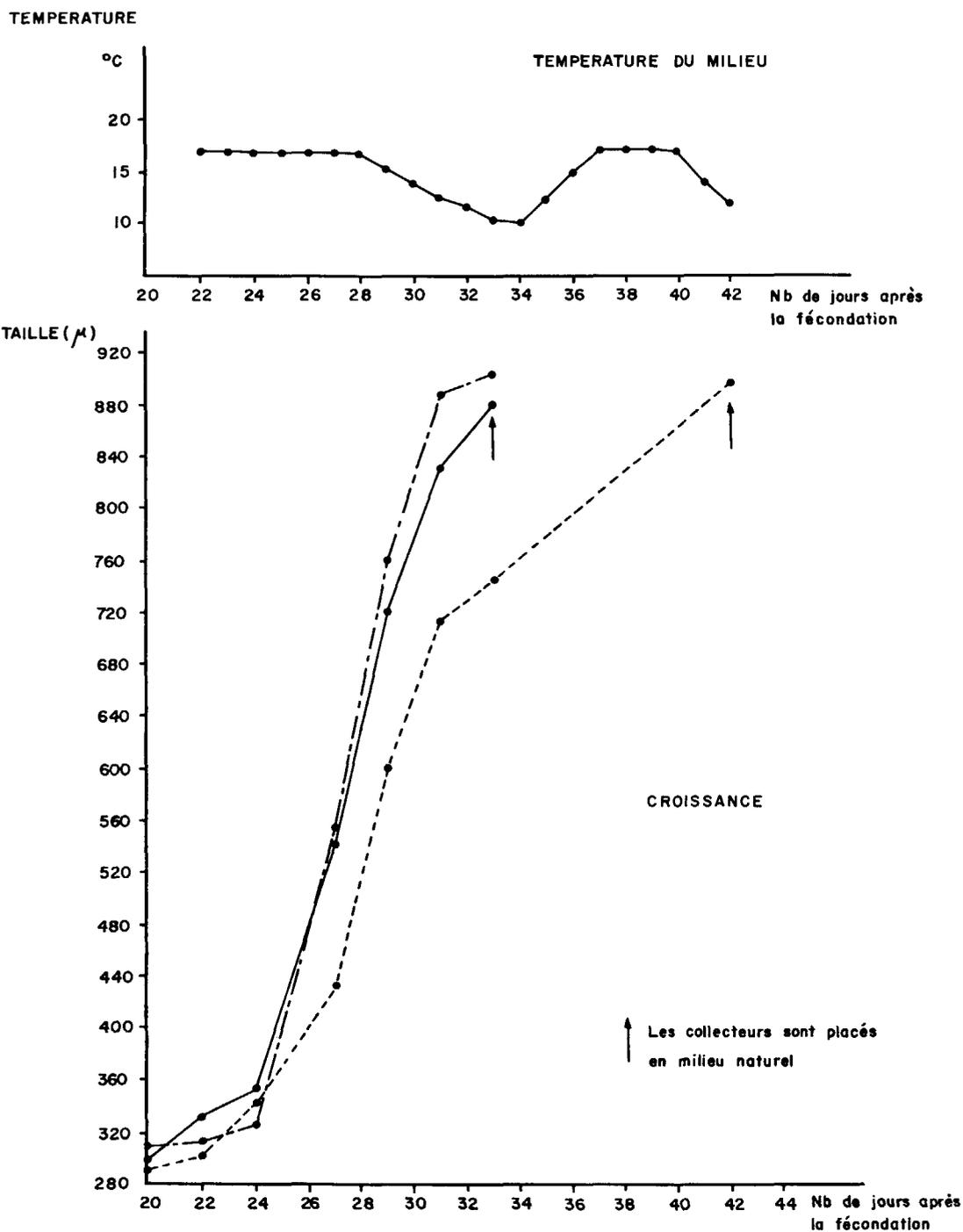


Figure 6 - CROISSANCE DE 3 LOTS DE NAISSAIN FIXE DE Patinopecten yessoensis EN MILIEU CONTROLÉ (d'après les travaux effectués au Centre d'Aquaculture de MOURA, 1969).

## II - Le captage dans le milieu naturel

Le captage en milieu naturel se pratique exclusivement dans le lac Saroma et la baie de Mutsu. A l'exception de certaines différences telles que la profondeur des collecteurs et les dates de mise en place, les méthodes utilisées sont sensiblement identiques.

Les collecteurs utilisés en milieu naturel consistent en une matière très divisée enclose dans un filet. Ce dernier a pour but, tout en permettant le passage de la larve nageuse, de retenir emprisonné le naissain lorsqu'il est sur le point de se détacher. A ce moment, la taille des jeunes coquilles est de 0,8 à 1,0 cm.

La maille du filet doit être assez large pour ne pas freiner l'écoulement de l'eau chargée en plancton autour du naissain. Les ensembles sont placés dans les zones réputées pour leur richesse en larves véligères qui se situent généralement à l'affrontement de deux courants, ou bien dans des milieux côtiers semi-fermés et sont le siège d'une accumulation de plancton par effet tourbillonnaire.

Plusieurs types de support ont été successivement l'objet de tests. Les premiers captages se faisaient sur des rameaux de cyprès (photo 1), selon la technique utilisée pour les huîtres perlières. L'emploi des matières plastiques s'est ensuite généralisé. Les supports sont actuellement constitués de lambeaux de filets maillant en fibre synthétique monofilament. Ils ont l'avantage de pouvoir être déployés. En outre, leur raideur évite l'avachissement et permet de maintenir un vide tel que l'eau circule facilement dans l'entrelacs (photo 2).



Photo 1

Collecte sur rameau de cyprès



Photo 2

Collecte sur filet maillant

Les collecteurs enfermés dans leur filet sont fixés tous les 0,60 m à des cordages en nylon de 8 à 10 m de long. Une extrémité du cordage est lestée par une pierre de 2 à 3 kg, tandis que l'autre est solidement attachée à une filière maintenue à 3 m sous la surface (figure 7). De la sorte, les à-coups dus aux vagues et au clapot ne sont pas transmis aux collecteurs qui, restant davantage solidaires de la masse d'eau, se prêtent mieux à la fixation.

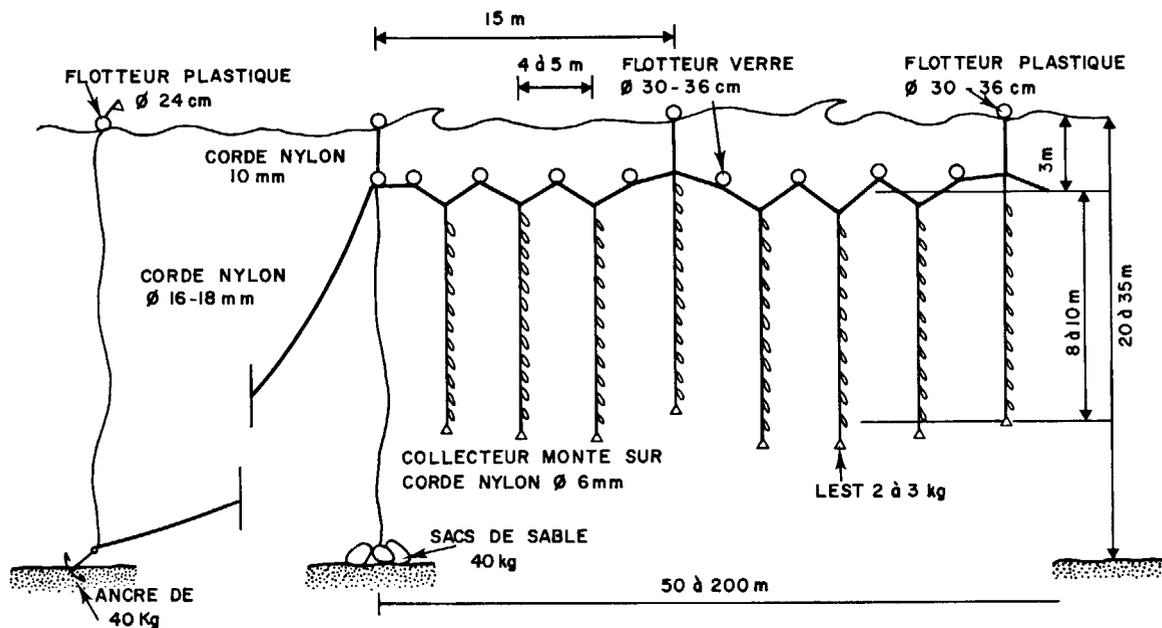


Figure 7 - ENSEMBLE DE COLLECTE

Les points d'attache des ensembles verticaux alternent tous les 2 mètres avec des flotteurs de verre (les flotteurs en plastique résistent mal à la pression) d'un diamètre de 36 cm, et les collecteurs sont ainsi positionnés entre 3 et 13 mètres de profondeur.

Le navire du Centre d'Aquaculture de Moura effectue en avril et en mai des observations destinées à prévoir la période et les zones de fixation. Ces informations sont ensuite transmises aux pêcheurs qui peuvent ainsi placer plus judicieusement leurs collecteurs.

La pose des collecteurs a lieu entre la mi-avril et la mi-mai. Elle doit correspondre le plus exactement possible à la période de fixation des larves nageuses car les collecteurs posés trop tôt captent nombre d'organismes indésirables qui gêneront considérablement la fixation et la croissance des jeunes coquilles.

La station donne également des indications concernant le moment le plus propice à la récolte du naissain. Il se situe dans la deuxième moitié de juillet et le début d'août, c'est-à-dire juste avant la chute et le passage à la vie libre qui a lieu vers la fin du mois d'août. Le naissain mesure environ 1 cm lorsqu'il est mis en culture.

La collecte du naissain en milieu naturel s'est rapidement développée en baie de Mutsu à partir de 1966. Elle a permis le développement de la production par culture suspendue et par culture sur le fond aussi bien localement que dans les zones plus méridionales qui pouvaient dès lors être approvisionnées en juvéniles (Tableau V).

Tableau V - Evolution de la collecte en baie de Mutsu  
(Centre d'Aquaculture de MOURA, 1972).

	1966	1967	1968	1969	1970	1971
Longueur totale des ensembles collecteurs (km)	5	13	78	116	248	333
Nombre de collecteurs ( $10^3$ )	32	97	304	389	1512	2486
Quantité de naissain fixé par collecteur	201	1012	2089	405	10124	10734
Quantité totale de naissain fixé ( $10^6$ )	3,4	176,2	892,5	229,0	15725,5	38283,6
Quantité totale de naissain mis en culture ( $10^6$ )	0,9	75,0	352,4	85,2	1593,5	2087,3
Production totale de la baie de Mutsu (tonnes)	1124	5936	11770	9135	39880*	
	1968	1969	1970	1971	1972	-

\* estimation.

Il est intéressant de constater que les rendements de captage par collecteur, à l'exception de celui de 1969, sont croissants dans de très fortes proportions. Ce phénomène, vraisemblablement dû à l'augmentation générale de la population de géniteurs, et à l'amélioration des techniques de captage, fait naître les espoirs les plus grands.

L'augmentation spectaculaire de la production n'est pas seulement due à la généralisation des cultures suspendues, lesquelles seraient plutôt à l'origine de sa stabilité nouvellement acquise. Elle serait plutôt à mettre au compte de la multiplication des appareils de collecte qui permettent à un plus grand nombre d'individus de réaliser le stade fixé obligatoire et de passer ainsi une période critique pendant laquelle les populations naturelles subissent de très fortes pertes.

## B - LES TECHNIQUES CULTURALES EN BAIE DE MUTSU

La baie de Mutsu (préfecture d'Aomori) a une superficie de 1 550 km<sup>2</sup>. La branche du courant de Tsushima qui traverse le détroit de Tsugaru y pénètre en partie par une passe de 10 km de large. La masse d'eau provient donc de la mer du Japon et des aires océaniques plus méridionales. Sa température est légèrement supérieure à celle de l'Océan Pacifique voisin (voir carte n° 1).

L'hydrologie et la courantologie de la baie de Mutsu, alliées à la nature du fond (sable grossier et coquillier parfois vaseux) réalisent des conditions très propices au développement naturel d'une importante population de coquilles Saint-Jacques exploitée de longue date. Les cultures suspendues sont apparues en 1965 et y ont connu un développement rapide. Elles viennent avantageusement compléter la pêche traditionnelle par dragage.

### I - Le cycle cultural (figure 8)

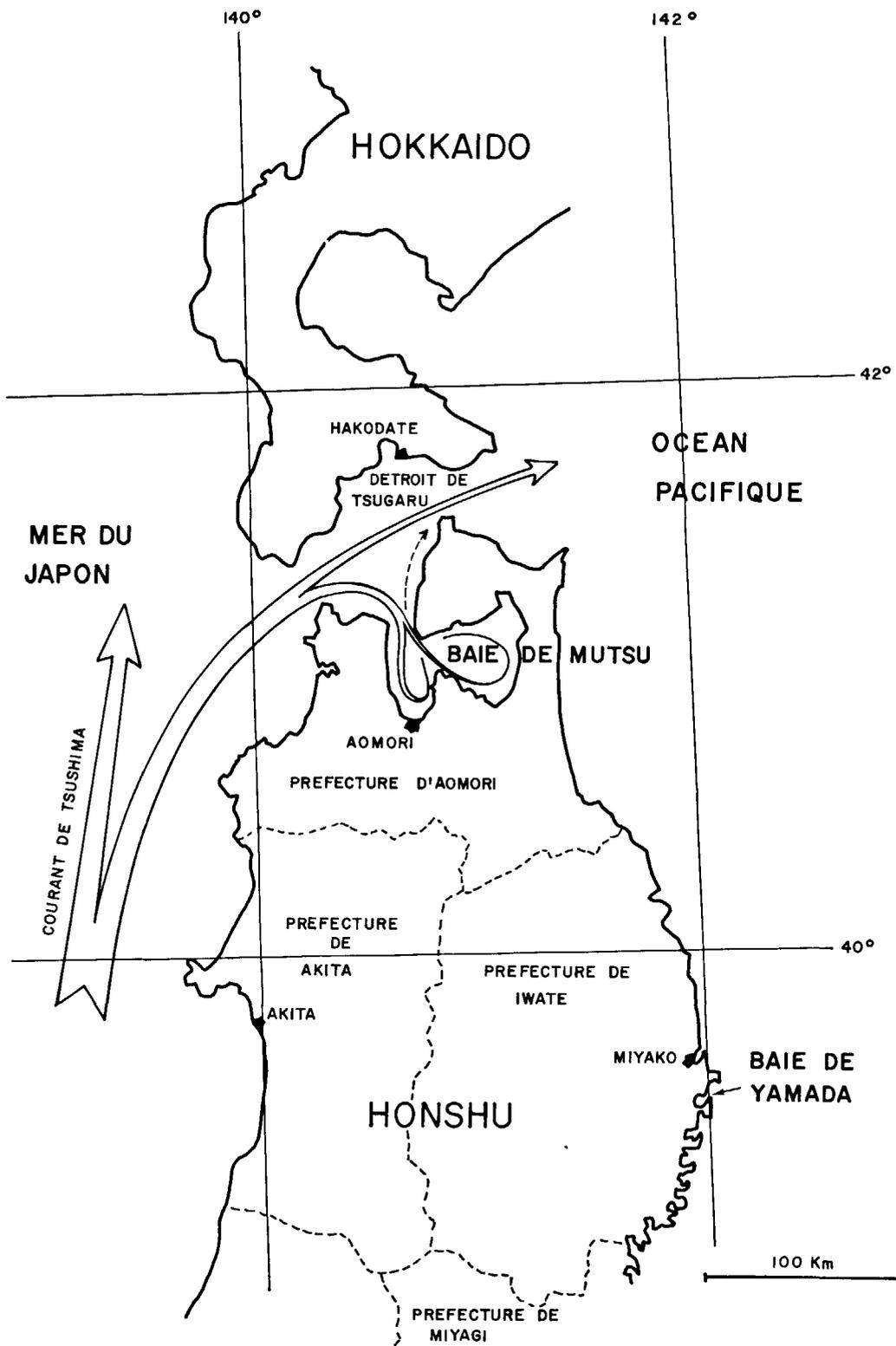
Les jeunes coquilles fixées de 1,0 cm sont mises en "pré-culture" lorsqu'elles sont sur le point de passer à la vie libre (fin juillet-août) jusqu'à une taille de 3 à 5 cm environ. Les coquilles de 3 cm sont en partie vendues aux éleveurs des préfectures d'Iwate et de Miyagi (à partir de cette taille et en hiver, elles peuvent supporter une émergence de plus de 24 heures).

Le produit de la pré-culture est séparé en deux lots en fonction de la taille. Les plus petites coquilles sont destinées à la culture suspendue proprement dite tandis que les plus grosses sont "semées" dans les concessions en vue d'y subir une croissance naturelle ; la culture suspendue dure jusqu'en mars-avril de la troisième année. L'animal mesure alors 12 à 13 cm, taille commerciale qui n'est atteinte qu'un an plus tard par les animaux cultivés sur le fond.

### II - La pré-culture (juillet-août à décembre-mars)

Les jeunes coquilles détachées de leur support sont disposées dans des paniers très ajourés ou des sacs taillés dans des filets et suspendus à une profondeur comprise entre 8 et 13 m. Au fur et à mesure de la croissance, la charge par panier est diminuée tandis que sont ôtés les organismes fixés qui gênent l'écoulement de l'eau et nuisent à la croissance.

Le procédé permet d'exploiter un volume d'eau plutôt qu'une surface. Il permet également aux animaux de recevoir un flux de nourriture planctonique plus important puisque la culture concerne les horizons riches où les courants gardent toute leur force. Enfin, les animaux sont hors de portée des prédateurs benthiques et protégés contre les prédateurs pélagiques. De la sorte, le taux de survie est très élevé.



Carte N° 1 - NORD DE HONSHU ET SUD DE HOKKAIDO

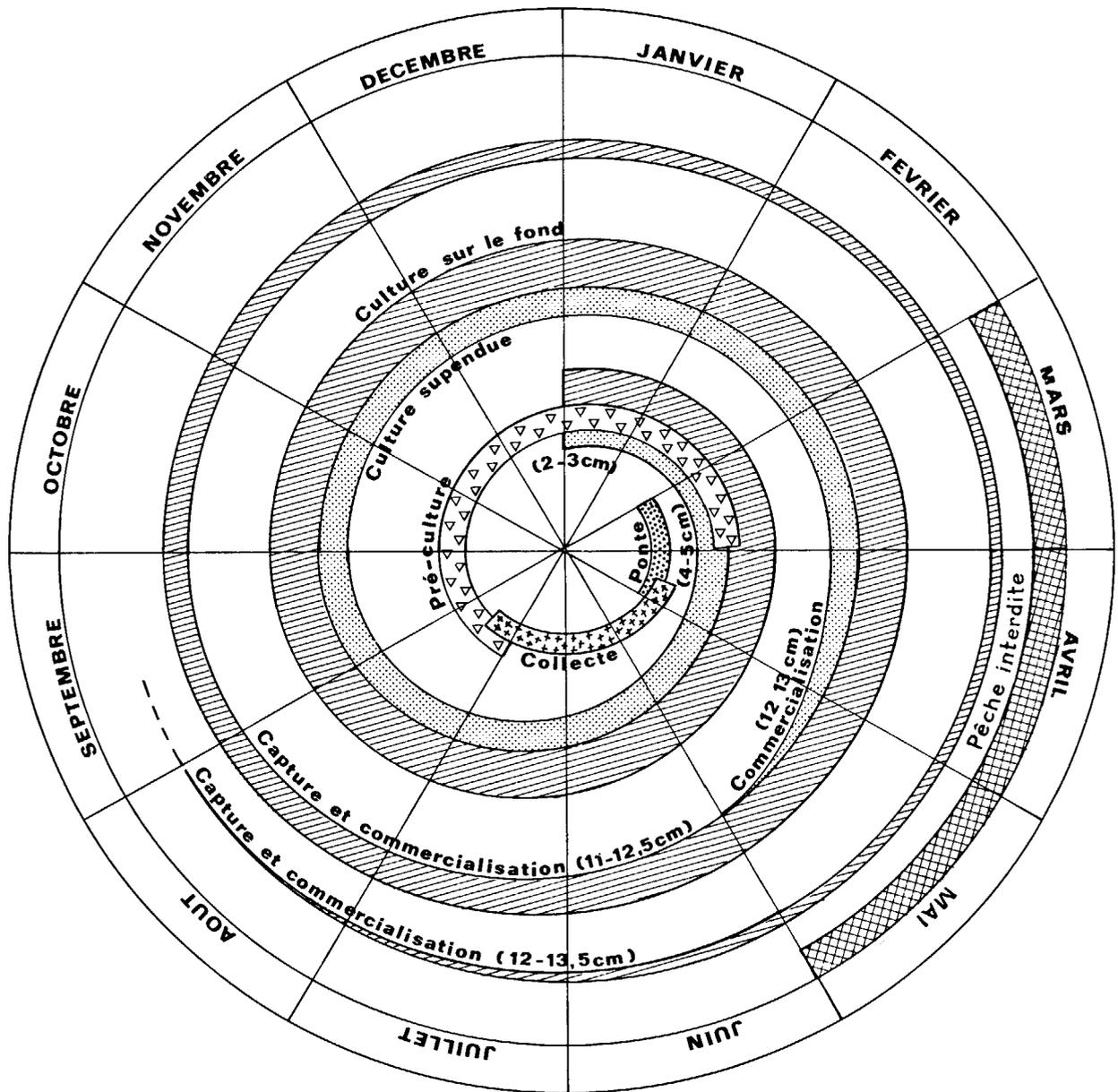


Figure 8 - CYCLE CULTURAL DE LA COQUILLE SAINT-JACQUES DANS LA BAIE DE MUTSU

Les paniers doivent permettre un entretien et une mise en oeuvre aisée, et favoriser l'écoulement de l'eau tout en maintenant les animaux prisonniers. Plusieurs dispositifs ont été essayés. Actuellement, le plus courant consiste dans des sacs taillés dans un filet en nylon de maille 6 mm et dont le fond est soutenu par un cadre métallique carré de 33 cm de côté. L'ensemble a la forme d'une pyramide (photo 3). Un système semblable est utilisé pour la culture des huîtres perlières. Les paniers sont pendus les uns aux autres selon leur axe, constituant des ensembles verticaux de 5 à 7 m de haut.

Ces ensembles sont fixés tous les 0,5 à 1 m à une filière maintenue à 6 - 10 m sous la surface selon le même principe que dans le cas de la collecte.

Une fois les animaux mis en culture, les opérations consistent à les nettoyer et à diminuer leur charge par panier.

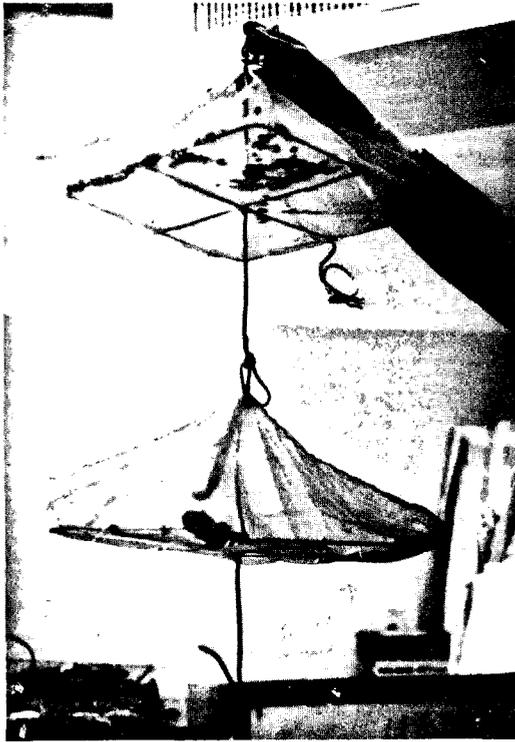


Photo 3  
Panier de pré-culture  
(Pearl-net)

OPERATIONS	PERIODES	CHARGES (Nombre de coquilles par panier de 33×33 cm)
Mise en culture	Août	500
Opération n° 1	Septembre	200
Opération n° 2	Novembre	100 à 70

Le principal ennemi des jeunes coquilles pendant la pré-culture est l'étoile de mer dont les larves se fixent aux paniers et qui y poursuivent leur développement. Toutes sortes d'organismes se fixent également aux paniers et aux coquilles que l'on nettoie à l'aide d'un puissant jet d'eau. Ces opérations de nettoyage et de repiquage ont la réputation d'être particulièrement pénibles : elles requièrent beaucoup de main-d'oeuvre.

La croissance des animaux est une fonction de la charge par panier (figure 9). Par le procédé de la culture suspendue, la forte mortalité qui a lieu au début de la vie libre dans les conditions naturelles, décrit par G. YAMAMOTO en 1957, disparaît.

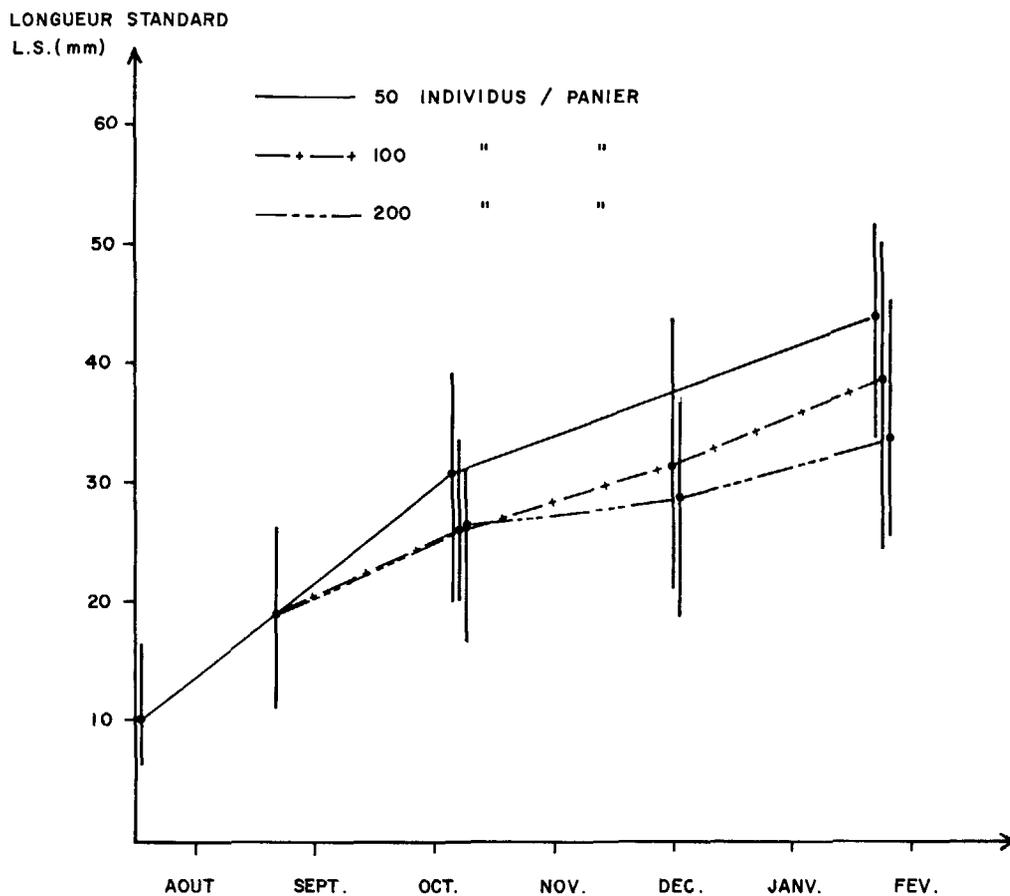


Figure 9 - CROISSANCE MOYENNE DE Patinopecten yessoensis EN FONCTION DE LA DENSITÉ PAR PANIER DE 33 × 33 cm, PENDANT LA PRÉ-CULTURE.

(D'après les travaux du Centre d'Aquaculture de MOURA, 1970)

Les traits indiquent la dispersion des tailles.

### III - La culture suspendue proprement dite

Le principe en est le même que pour la pré-culture. La taille des coquilles au début de la deuxième année est cependant telle que d'autres dispositifs doivent être employés.

Plusieurs types de support sont utilisés. Citons pour mémoire les supports de type "poche" (photo 4) où la coquille maintenue verticale est prise en sandwich entre deux filets, et les "H.L.M. à coquilles" (photo 5), trop onéreux, où les coquilles sont rangées comme les livres sur une étagère. Bien que le type "poche" soit bien adapté aux mers agitées, le système le plus répandu est le type "lanterne". Il consiste en un manchon de filet de nylon de 50 cm de diamètre dans lequel sont aménagés des étages distants de 10 à 15 cm. Le manchon est sous-tendu par des cadres métalliques supportant les étages. L'ensemble est taillé dans un filet de maille 1 cm. Sa longueur varie entre 1,5 et 3 m (photo 6).

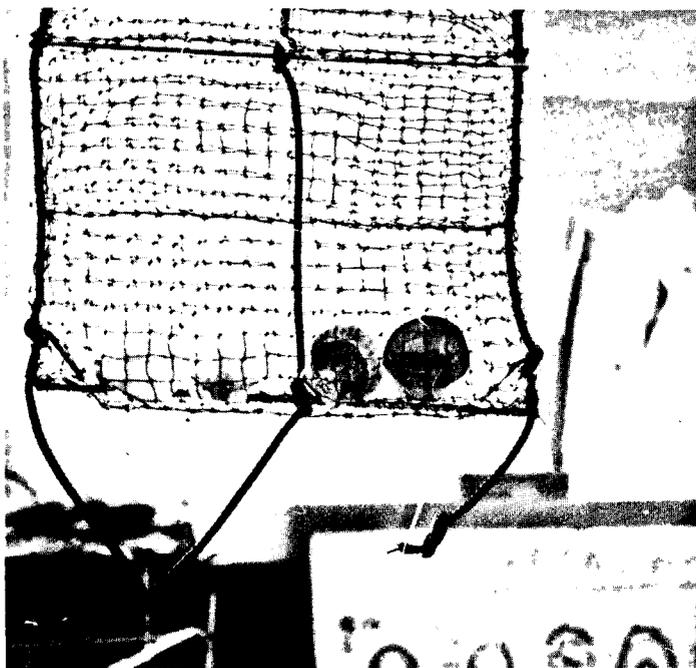


Photo 4 : Support de type "poche"

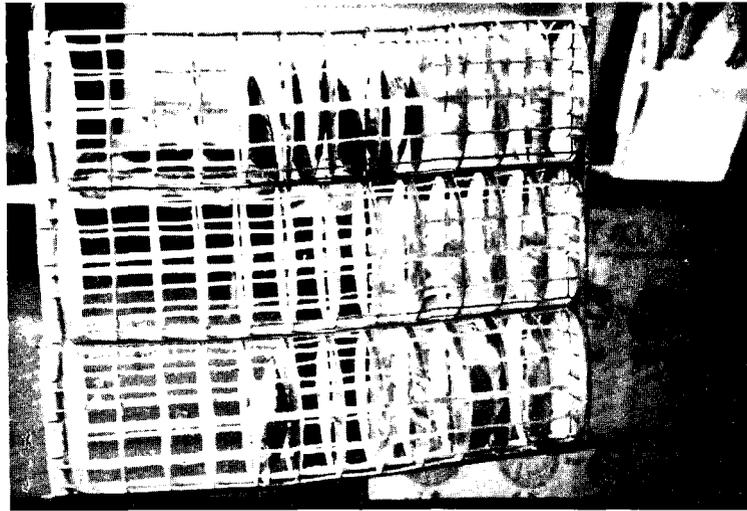


Photo 5 : "H.L.M." à coquilles Saint-Jacques



Photo 6 : Support de type lanterne

Les paniers de pré-culture peuvent également être utilisés. La charge doit alors être réduite à 7 - 10 individus par panier. Les supports sont lestés au moyen d'une pierre de 0,5 kg et suspendus à une filière positionnée sous la surface à partir de 3 m. Une telle profondeur a pour but de limiter les fixations d'algues brunes qui gênent la croissance, et de donner une plus grande souplesse à l'installation.

La mise en culture a lieu à la fin de la première année (un an après la ponte). De même que lors de la pré-culture, les supports doivent être nettoyés et la charge diminuée en raison de la croissance. Cette double opération n'a lieu qu'une fois, en octobre de la deuxième année. Pour le type "lanterne", la charge, qui était égale à 30 individus par étage à la mise en culture, est diminuée jusqu'à 15 individus par étage. Les supports et les lignes sont débarrassées des moules et autres organismes qui s'y sont fixés.

Les animaux atteignent la taille commerciale de 12 à 13 cm à la fin de la culture, c'est-à-dire en mars-avril de la troisième année, soit exactement à l'âge de 2 ans. Grâce à un taux de survie à partir du début de la pré-culture de plus de 95 %, et avec une distance entre les lignes de 15 m <sup>\*)</sup>, les rendements de surface des cultures suspendues sont couramment de 20 à 30 tonnes/ha.

#### IV - Culture sur le fond

La culture sur le fond procure un prolongement aux activités traditionnelles de la pêche par dragage. Elle permet de valoriser les fonds situés sous les cultures suspendues, tout en nécessitant un investissement en travail et en matériel bien moindre que ces dernières. Les opérations sont réduites à deux par an : le "semis" en novembre-décembre d'une part, la récolte deux ans plus tard d'autre part.

La culture en deux ans requiert des rotations biennales avec deux zones distinctes pour chaque âge. Ce n'est pas toujours réalisé et les pêcheurs récoltent alors des animaux des classes I, II et même III, mais aussi des animaux de la classe 0 semés la même année, qu'ils doivent remettre à l'eau. Malgré la faiblesse des courants qui limite les déplacements orientés, la dispersion des coquilles et le mélange des générations qui s'ensuit sont peut-être la raison qui a fait renoncer la plupart des pêcheurs à pratiquer cette rotation.

Lorsqu'elles vivent au fond, les coquilles sont davantage l'objet des attaques par les prédateurs et les parasites. Les ravages de Polydora ciliata, un annélide polychète qui perfore les coquilles en été, sont en grande partie responsables de la mortalité, comme en attestent les observations de coquilles d'animaux morts.

La croissance des coquilles en culture sur le fond est d'un tiers moins rapide qu'en culture suspendue. Elle dépend, dans le premier cas, ainsi que les mortalités, de la charge.

---

\*) La distance préconisée par le Centre d'Aquaculture de MOURA est de 30 m.

La densité qui permet d'atteindre la taille commerciale de 12-13 cm en un minimum de temps, et que préconise le Centre d'Aquaculture de MOURA, est de 5 à 6 individus par mètre carré. Cependant, les pêcheurs pratiquent souvent des densités de 20 individus par mètre carré, ce qui réduit la vitesse de croissance. Dans de telles conditions, les animaux vivant au fond mesurent 10,5 à 11,5 cm au bout de 2 ans.

Les coquilles en élevage dans la baie de Mutsu sont réparties comme suit pour l'année 1971 (en millions d'individus) :

	CLASSE I (ponte de 1970)	CLASSE 0 (ponte de 1971)
Culture sur le fond	1 200	1 400
Culture suspendue	80	130

Ces chiffres laissent supposer une production de 100 000 tonnes dès 1972 pour la seule baie de Mutsu, pour la seule culture sur le fond (avec un taux de mortalité de 50 %, et pour 6 individus par kilogramme) c'est-à-dire qu'elle serait décuplée par rapport à celle de 1970, et égalerait la production mondiale de 1967. De telles prévisions semblent trop optimistes. En effet, le milieu n'a certainement pas une telle potentialité de production et ceci d'autant moins que la pollution de la baie de Mutsu, qui attend les premiers pétroliers d'un million de tonnes, est une menace croissante.

Il n'en est pas moins vrai, que, grâce à ces techniques culturales nouvellement mises au point et vite généralisées, non seulement le caractère "minier" de l'exploitation de la coquille Saint-Jacques a entièrement disparu, mais la production a été stabilisée, augmentée, et étendue à de nouvelles zones plus productives qui, faute d'une reproduction naturelle locale, ne pouvaient être mises en exploitation. Malgré le bouleversement écologique que constitue pour l'animal la vie entre deux eaux, la culture suspendue permet un taux de survie très élevé et raccourcit la durée de la croissance jusqu'à la taille commerciale.

C - LA CULTURE EN BAIE DE YAMADA - PREFECTURE D'IWATE

Lorsque la protection offerte par la côte est suffisante, des radeaux ou des filières simples sont utilisés. Cependant, de tels sites sont extrêmement rares, et pratiquement, seule la baie de Yamada située dans la préfecture d'Iwate, offre des conditions permettant aux installations de résister aux tempêtes, et surtout aux typhons lorsqu'ils atteignent cette partie du Japon (Carte n° 2).

Dans cette baie, les conditions sont à ce point favorables que l'on y cultive simultanément la coquille Saint-Jacques (radeaux et filières simples), l'huître Crassostrea gigas, une algue : le Wakame (Undaria pinnatifida), des ormeaux, et que des essais d'acclimatation des Salmonidés à l'eau de mer et d'élevage en cage flottante sont en cours. La baie voisine d'Ofunato, ne permet plus l'utilisation systématique des radeaux qui risquent d'être détruits par grosse mer.

Les radeaux sont constitués de flotteurs (polystyrène expansé enveloppé dans une toile plastifiée) supportant une armature rectangulaire faite de jeunes troncs de cônifères. Ces derniers sont extrêmement abondants dans la région, d'où un prix de revient relativement bas. L'amplitude des marées est faible et ne dépasse pas 1,5 m. Les radeaux sont amarrés à des blocs de béton pouvant peser jusqu'à 2 tonnes (figure 10).

Des lignes verticales suspendues aux radeaux supportent les cultures. Celles de coquilles Saint-Jacques, attachées en "boucles d'oreilles" (figure 11 et photo 7), ne concernent pas l'horizon compris entre la surface et 3 m de profondeur.

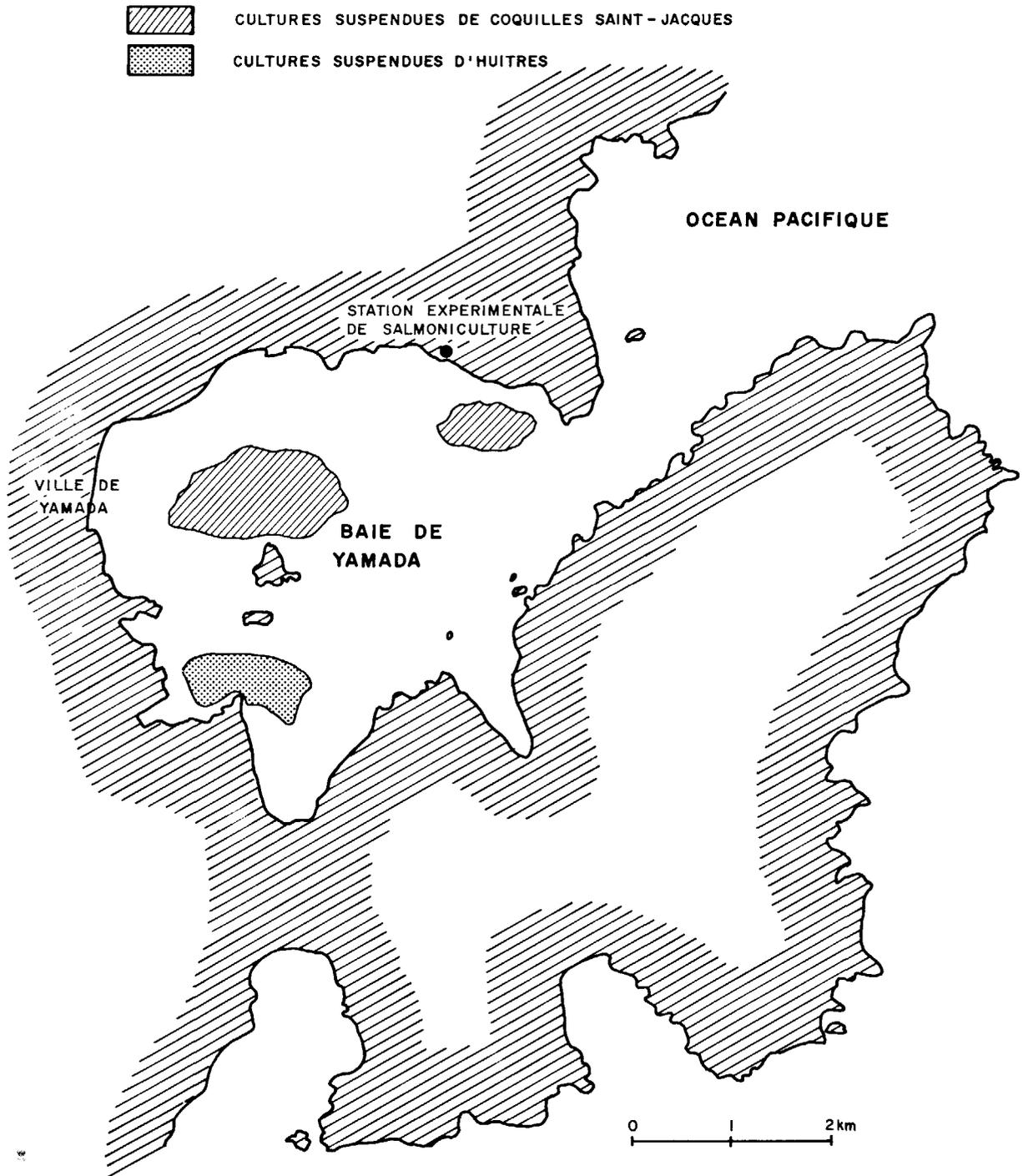
Les lignes verticales sont distantes de 30 à 50 cm, tandis que, sur une même ligne, les "boucles d'oreilles" sont séparées les unes des autres de 15 à 35 cm. De la sorte, un radeau de 8 x 4 m peut porter environ 20 000 individus et sa productivité est de 2 à 3 tonnes.

Les lignes sont maintenues tendues par des lests de deux à trois kilogrammes. Ils ne doivent pas entrer en contact avec le fond afin de prémunir les cultures contre les attaques des prédateurs benthiques les plus redoutables.

Dans certains cas, le radeau permet de combiner les élevages de coquilles Saint-Jacques et d'huîtres. Habituellement les huîtres sont fixées sur les lignes entre 0 et 5 m de profondeur, les coquilles occupant la couche inférieure, sur d'autres lignes (figure 12).

En fait, sur certains radeaux de la baie de Yamada, on peut observer simultanément huîtres et coquilles Saint-Jacques sur la même ligne. Ces dernières sont parfois distribuées jusqu'en surface (l'exploitant pense ainsi rentabiliser au maximum ses installations). Les conditions qui règnent dans cette baie ont permis de modifier (figure 13) la filière utilisée dans le Hokkaido, en baie de Mutsu et dans les autres baies moins protégées d'Iwate et de Miyagi.

Les jeunes coquilles sont importées de la baie de Mutsu en fin de préculture pour achever leur croissance jusqu'à la taille commerciale. Rendu sur place, chaque individu revient à 1,5 yen (soit 0,3 à 0,4 yen de plus par individu que le prix à la production dans la baie de Mutsu - Cf. annexe n° 3).



Carte N° 2 - BAIE DE YAMADA

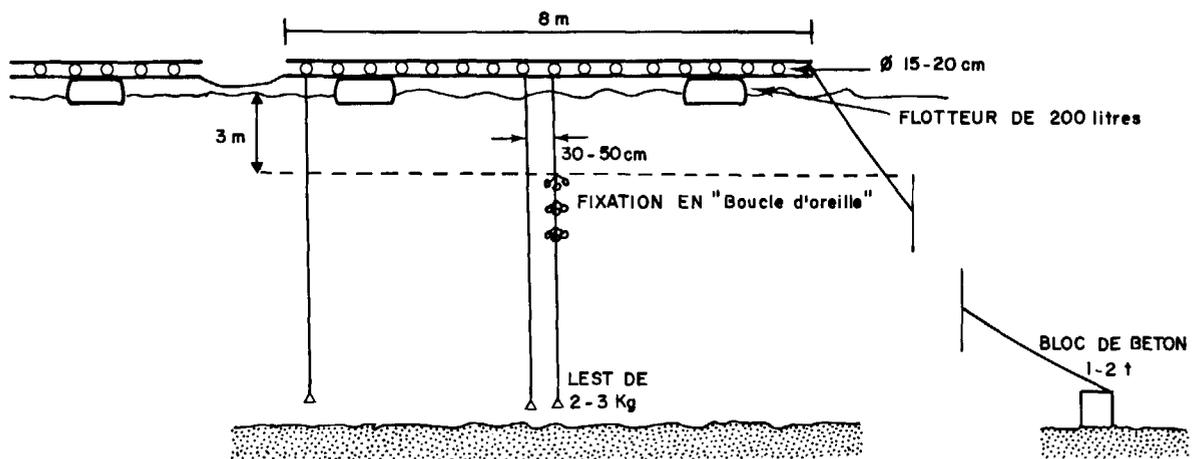


Figure 10 - SCHEMA D'UN RADEAU UTILISE EN BAIE DE YAMADA (4 m de large)



Photo 7 - Culture suspendue sur filière double en baie de Yamada. Disposition en boucle d'oreille.

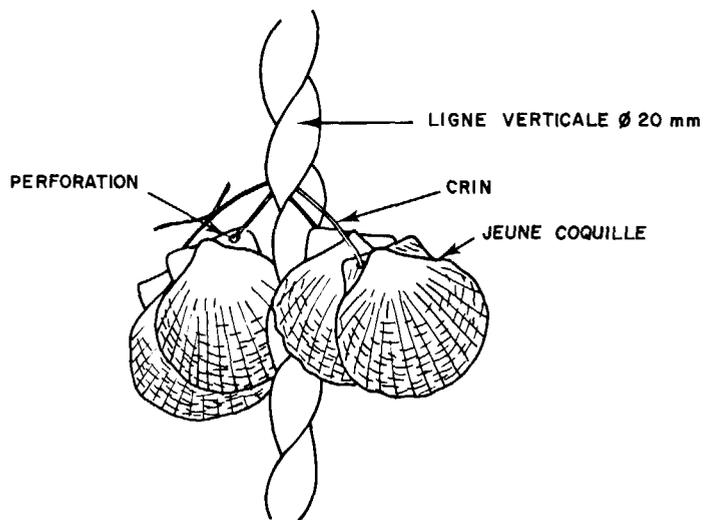


Figure 11  
DISPOSITION EN "BOUCLE D'OREILLES"  
DES COQUILLES SAINT-JACQUES

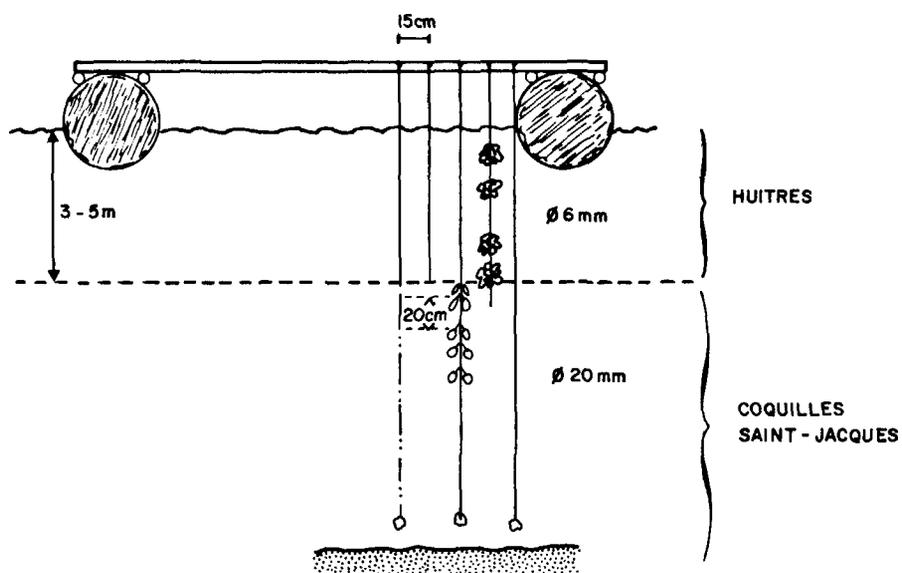


Figure 12 - CULTURE SUR UN MEME RADEAU D'HUITRES ET DE COUILLES SAINT-JACQUES

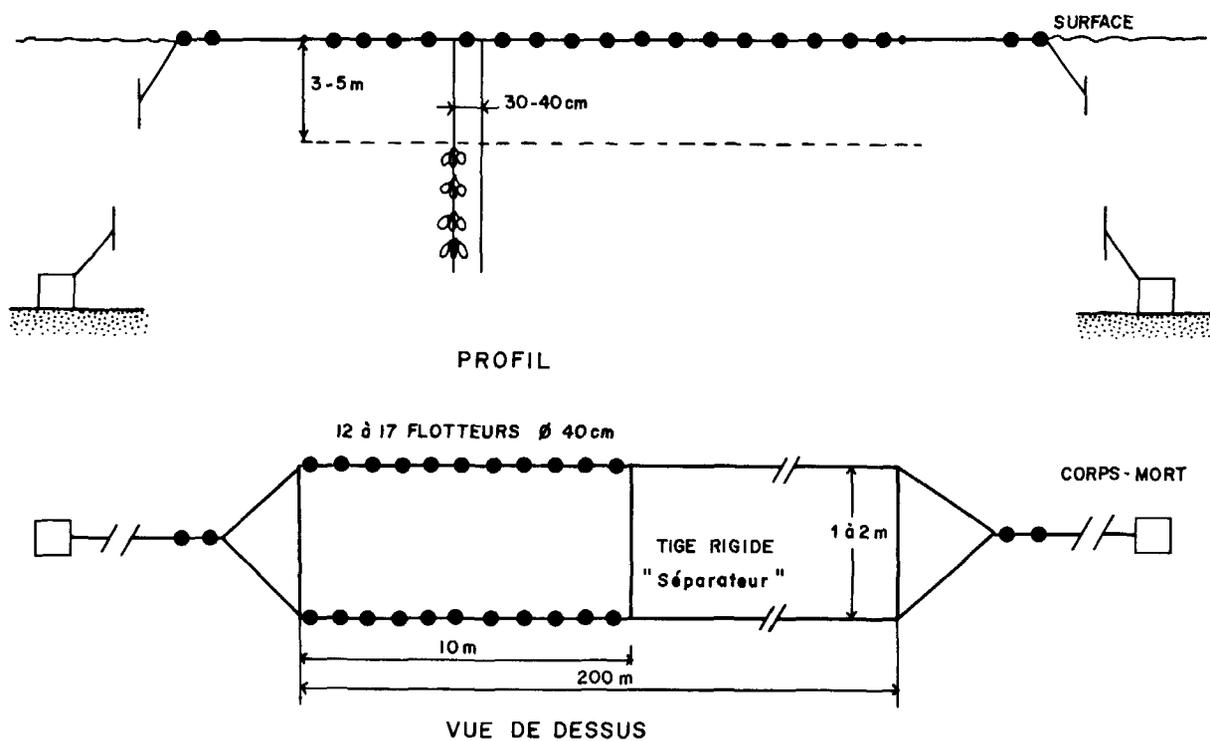


Figure 13 - VUE DE PROFIL ET VUE DE DESSUS D'UNE FILIERE DOUBLE

Selon les utilisateurs, la croissance des coquilles serait moins rapide avec les radeaux qu'avec les filières.

Cette différence résulte vraisemblablement du manque de souplesse des radeaux qui, par mer agitée, soumettent les animaux en culture à de violentes secousses. Le système de fixation en boucle d'oreilles exige, du reste, que la perforation soit effectuée en un endroit assez résistant, faute de quoi des ruptures suivies de pertes peuvent intervenir.

Dans l'ensemble, les croissances observées (figures 14 et 15) sont plus rapides que celles du Hokkaido et de la baie de Mutsu. Cela est évidemment à mettre au compte des températures plus élevées, mais qui peuvent cependant, par les fortes chaleurs de juillet et août, avoir une incidence contraire et ralentir la croissance. Sa rapidité n'en reste pas moins un avantage certain puisqu'elle permet à une production précoce d'individus de grande taille d'intéresser une part importante du marché des grandes villes du Sud avant celle des autres centres de production.

Remarque : Le dispositif d'attache en "boucles d'oreilles" exige une main d'oeuvre importante qui déjà se fait rare en raison de la tendance générale au Japon, à quitter les zones rurales au profit des villes.



Figure 14 - VARIATIONS ANNUELLES DE TEMPERATURE DE SURFACE EN BAIE DE YAMADA

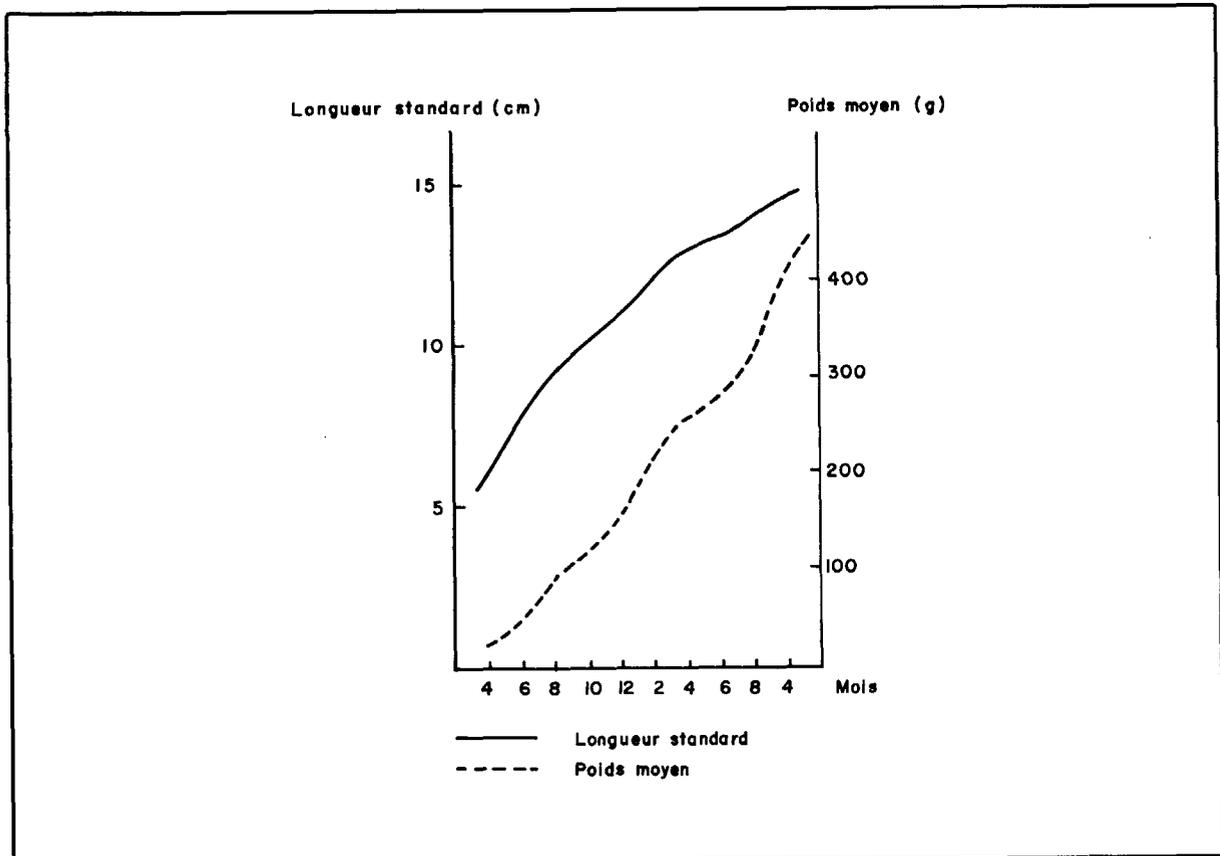


Figure 15 - CROISSANCE LINEAIRE ET PONDERALE DE Patinopecten yessoensis  
DANS LA PREFECTURE D'IWATE.

D - LA CULTURE DANS LE HOKKAIDO (Carte n° 3)

DISTRICT DE RUMOI

La partie Nord de la Mer du Japon était très productive jusqu'en 1938, et les unités de production dont les spéculations portaient sur le hareng et la coquille Saint-Jacques, florissantes. Les stocks naturels ont été peu à peu épuisés et, afin de compenser ce déficit, les pêcheurs ont entrepris de repeupler dès 1968. Le programme se poursuivra sur une grande échelle pendant au moins trois ans. Comme le montre le tableau VI, il devrait être suivi d'un accroissement important des ressources.

Tableau VI - Lâchers de coquilles Saint-Jacques dans le District de Rumoi

NOM DES COOPERATIVES	1968		1969		1970		TOTAL	
	Effectif 10 <sup>3</sup> in- dividus	Valeur (F)						
Teshio Gyogyo					500	7 110	500	7 110
Embetsu "			500	15 800	500	7 110	1 000	22 910
Shosambetsu "	370	17 380	500	15 800	500	7 110	1 370	40 290
Haboro			500	15 800			500	15 800
Tomamae			500	15 800	500	7 110	1 000	22 910

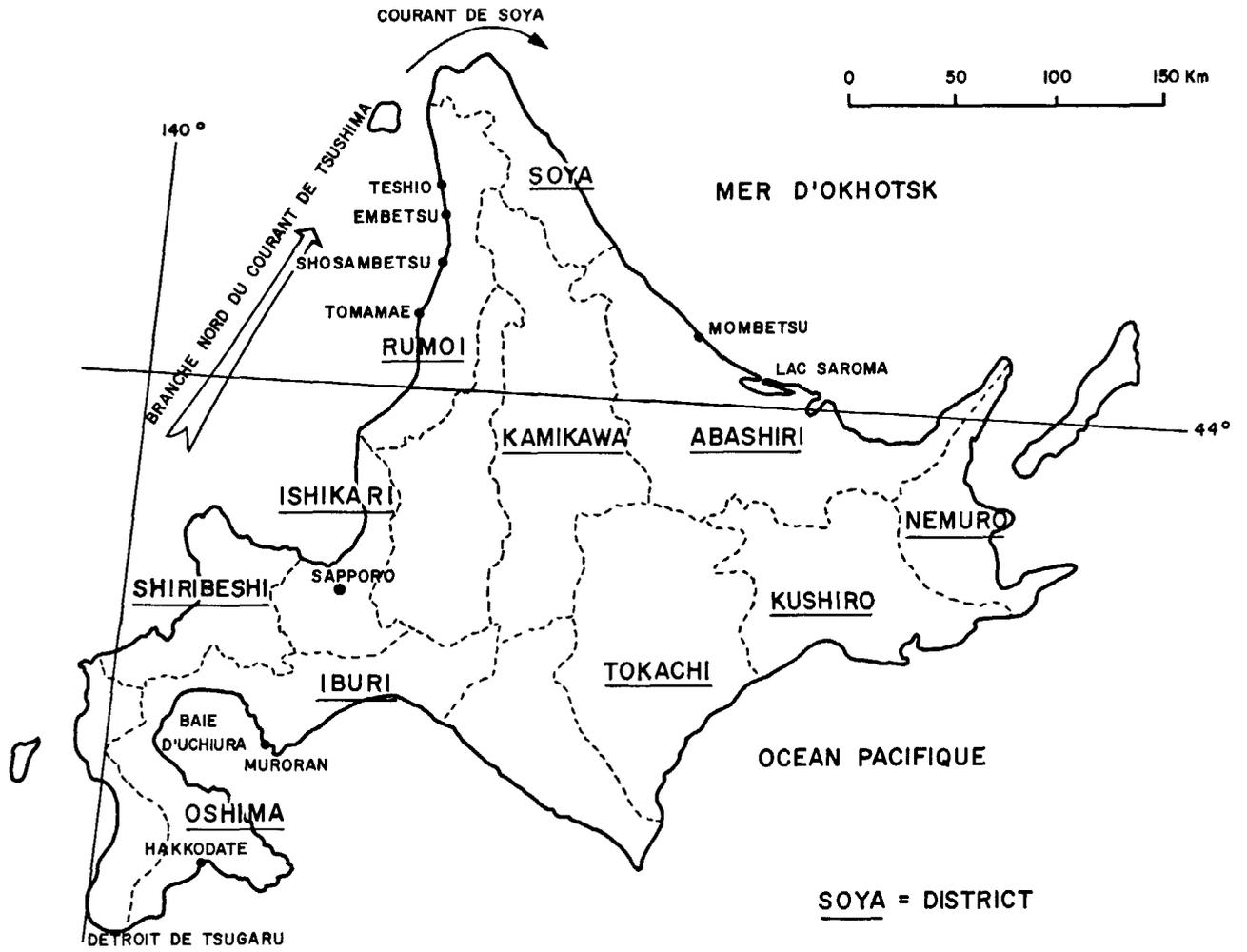
Cours du yen : 1,58 F en avril 1972.

Parallèlement à ce repeuplement, qui est en fait une culture sur le fond, la culture suspendue est apparue en automne 1967 (Coopérative de Shosambetsu) et semble devoir se développer en raison des conditions favorables. Les zones d'élevage sont à 4 - 5 km des côtes, en des sites où la profondeur moyenne est de 30 - 32 m., le fond sableux ou graveleux. Seules les filières sont utilisées. Elles sont garnies de paniers de type "lanterne" et, depuis 1968, de type "perle" pour la pré-culture. Les paniers de type "poche", disposés par groupe de 25, sont utilisés pour la culture proprement dite.

Le calendrier des différentes opérations est décalé de plusieurs mois par rapport à celui des préfectures du Nord de Honshu (tableau VII).

Les problèmes rencontrés

La détermination de la quantité optimale de coquilles à lâcher chaque année reste un problème important. Cette opération s'effectue généralement en un seul point, mais les coquilles se répartissent sur une très grande surface sous



Carte n° 3 - HOKKAIDO

l'influence du courant de Tsushima. Cette dispersion explique les faibles taux de recapture. On pense que le lâcher optimal serait d'environ 1 million de coquilles chaque année. Il doit concerner des aires dont les caractéristiques sont bien connues. Lorsque l'élevage de la pieuvre est pratiqué simultanément, de sérieux problèmes peuvent apparaître.

Dans le cas des cultures suspendues, il subsiste des problèmes dans la mise au point des installations destinées à rester au large, et dans le choix des aires d'élevage, les conflits entre Coopératives traitant d'espèces différentes, étant à éviter.

Tableau VII - Calendrier des principales opérations dans le Hokkaido

AGE	PERIODE	OPERATIONS CULTURALES	OPERATIONS DE GESTION
Classe 0	Octobre - Novembre	Mise en préculture	Le choix de l'effectif constitue un problème important
Classe I	Mai - Juin	Mise en culture proprement dite	Nettoyage, sélection, et recensement des animaux en culture
	Septembre - Octobre	Préparation des équipements pendant l'hiver	Contrôle de la croissance
Classe II	Août - Décembre	Récolte	Commercialisation

DISTRICT D'ABASHIRI

Situé en bordure de la Mer d'Okhotsk, il inclut le lac Saroma. Ce dernier a une superficie de 151,2 km<sup>2</sup>, une circonférence de 91,09 km, une profondeur maximale de 19 m. Une passe de 270 m de large ouverte dans le cordon littoral sableux qui le sépare de la mer, confère à ce lac les caractères d'une baie très fermée, et les coquilles Saint-Jacques y trouvent des conditions remarquablement favorables. Les jeunes coquilles transplantées dans les autres régions du Hokkaido proviennent généralement du district d'Abashiri.

La production par la pêche était de 14 000 tonnes en 1940, contre 2 000 tonnes en 1971. Pendant cet intervalle, les ressources ont subi des variations considérables. En 1955 et 1956, une jachère avait été décidée afin de permettre aux

stocks naturels de se régénérer. Malgré cela, ils demeurent insuffisants et seuls le repeuplement rationnel et les cultures suspendues semblent capables de rendre à la production son niveau antérieur. Un vaste programme de repeuplement a été mis en place et débutera cette année.

La méthode employée pour les cultures suspendues consiste le plus souvent en des filières d'une centaine de mètres de longueur, ancrées par des corps morts de 35 à 50 kg. Tout récemment, des essais utilisant des tubes métalliques comme supports ont été effectués.

Au lac Saroma, le calendrier des différentes opérations est indiqué dans le tableau VIII.

Tableau VIII - Calendrier des opérations dans le lac Saroma

AGE	PERIODES	OPERATIONS CULTURALES
Classe 0	Mai - Juillet	Collecte du naissain
	Août - Septembre	Mise en pré-culture (paniers de type "perle")
	Novembre - Décembre	La culture se poursuit sous la glace
Classe I	Mai - Juin	Mise en culture proprement dite (paniers de type "poche") Lâchers au large d'une partie des stocks
Classe II	Septembre - Décembre	Récolte

La température de l'eau est plus basse, et la croissance moins rapide, que dans le Tohoku. La culture dure 2 ans et demi, soit 6 mois de plus que dans la baie de Mutsu, par exemple. Le tableau IX fait état des résultats de la culture suspendue.

Tableau IX - Croissance et taux de survie observés lors des cultures au terme de chaque année de croissance.

AGE	LONGUEUR MOYENNE (L.S.) en cm	POIDS en g	TAUX DE SURVIE en %
Classe 0	4,1 à 4,6	25 à 29	92,5
Classe I	8,3 à 9,5	118 à 123	91,2
Classe II	11,5	200	90

TROISIEME PARTIE

---

LA PRODUCTION

## A - COMMERCIALISATION

### 1 - Circuits de commercialisation

Les coquilles Saint-Jacques sont commercialisées lorsque leur taille atteint 10 à 14 cm, leur poids à ce stade de développement varie de 130 à 300 g. Ainsi que le montre la figure 16, la taille est un facteur important dans la détermination du prix de vente, les consommateurs affichant systématiquement une préférence envers les individus de grande taille qui permettent de présenter les plats dans la plus pure tradition culinaire japonaise.

Le prix à la production, comprenant le coût de production des adultes (cf. annexe n° 3) et les commissions, oscillait entre 1,04 et 1,28 F/kg au cours de l'année 1970.

La marge bénéficiaire du producteur, les frais de conditionnement et les transports <sup>1)</sup> portent ce prix à 2,56 F/kg à l'arrivée sur le marché de gros (tableau X).

Or, pour la même année, le prix unitaire sur le marché de détail était de 0,80 à 0,86 F, soit 4,80 à 6,70 F/kg.

La valeur ajoutée lors du passage du marché de production au marché de gros, et qui comporte les frais de conditionnement et de transport, est peu importante comparée aux marges bénéficiaires de nombreux grossistes et détaillants.

---

1) Remarquons que la qualité du produit frais est souvent altérée, lorsque sa distribution n'est pas irrémédiablement compromise, par des transports trop longs. En effet, ils sont effectués pour l'essentiel par voie routière dans un pays dont l'infrastructure est peu adaptée.

Tableau X - Evolution des prix de la coquille Saint-Jacques depuis le lieu de production jusque sur le marché de détail en 1970.

STADE DU CIRCUIT DE COMMERCIALISATION	PRIX AU kg (F)	INDICE MULTIPLICATIF
a - Prix de revient	à 1,04 1,28	1
b - Prix de gros (marge bénéficiaire du producteur + valeur ajoutée par transport et conditionnement).	2,20 à 2,56	2
c - Prix de détail (marge bénéficiaire des grossistes + valeur ajoutée par conditionnement et stockage).	4,80 à 6,70	4 à 5

Les prix de détail restent encore très élevés en comparaison des prix à la production et portent préjudice à l'élevage en contribuant fâcheusement à faire des coquilles un produit de luxe.

## 2 - Mode de consommation

Traditionnellement, les coquilles Saint-Jacques sont consommées soit fraîches en "Sashimi", c'est-à-dire éviscérées et découpées en fines tranches, soit bouillies. Le premier de ces modes, très commun pour l'essentiel des produits marins, est extrêmement apprécié au Japon, et le muscle et les bords du manteau se prêtent parfaitement à cette consommation. Cependant, elle exige un produit frais et de qualité, et jusqu'à présent, faute de pouvoir expédier rapidement les individus ayant atteint la taille commerciale vers les grands centres de consommation, les zones de production sont pratiquement les seules à en bénéficier.

Le tableau XI indique quelle a été pour l'année 1970 la répartition des différents modes de consommation.

Tableau XI - Modes de consommation de la coquille Saint-Jacques pour l'année 1970.

MODE	QUANTITE (tonnes)	POURCENTAGE
Vivant	1 200	12,3
Congelé	273	2,6
Muscle séché	1 360	13,8
Muscle bouilli	6 193	62,8
Conserverie	455	4,6
Autres	387	3,9
Total	9 868	100,0

On remarque que 62 % de la production se trouvent être consommés bouillis. Or, ce mode, s'il présente l'avantage d'être simple, a par contre, l'énorme inconvénient d'enlever une grande partie de sa saveur au produit. Par ailleurs, l'industrie des conserves n'est guère développée bien qu'il y ait là un moyen de répartir plus judicieusement la production. Sa répartition s'effectue de la manière suivante:

MODE	Préfecture d'AOMORI	Préfecture de MIYAGI	Préfecture de CHIBA
Vivant	Consommation locale 100 %	Consommation locale 70 % Consommé à Tokyo 30 %	Consommation locale 100 %
Bouilli	Consommation locale 7 % Consommé à Tokyo 60 % Consommé ailleurs 33 %	-----	-----

### 3 - La structure en place face aux nouvelles productions

Face à l'augmentation de la production, il est évident que le système de distribution actuel doit être amélioré de manière à permettre un écoulement harmonieux du produit.

Les observations qui suivent sont en grande partie extraites de travaux japonais consacrés à l'amélioration des marchés des produits de la mer, travaux dont les résultats ont été consignés dans une note interne de l'Agence des Pêches intitulée "Comment contrarier l'augmentation excessive des prix des produits de la mer ?".

La conséquence immédiate de l'augmentation de la production a été une chute des prix sur le marché de production comme le montre le tableau XII relatif aux tonnages expédiés sur les halles de Tokyo pour les années 1964-1970. Malgré cette évolution, les prix de détail ne se sont pas effondrés. Les efforts devront donc porter essentiellement sur une amélioration du système de commercialisation (réduction du nombre des intermédiaires), une amélioration de la vente au détail (réduction de la dispersion des détaillants), sur une amélioration et un développement des transports rapides de produits frais et congelés, et enfin, sur l'augmentation des capacités de stockage aux basses températures en fin de circuit de distribution.

Tableau XII - Arrivages des coquilles Saint-Jacques (quantités et prix) sur les halles de Tokyo.

ANNEES	QUANTITES TONNES	VALEUR (F)	PRIX MOYEN DE GROS F/kg
1964	43,8	196 000	5,54
1965	91,6	311 000	3,41
1966	184,6	747 000	4,04
1967	324,2	1 534 000	4,74
1968	463,3	2 516 000	4,58
1969	1 352,0	3 287 000	2,82
1970	3 718,0	9 293 000	2,49

### 3.1 - Produit vivant

La préfecture d'Aomori absorbe la totalité des coquilles Saint-Jacques consommées fraîches, toute la production exportée étant l'objet de conditionnements divers. Par contre, la préfecture de Miyagi exporte sur le marché de Tokyo 30 % de produits frais contre 70 % consommés localement sous cette forme. Dans le premier cas, les produits peuvent parvenir sur le marché de Tokyo après un délai de 12 à 13 heures minimum consécutif à l'émersion, contre 6 à 7 heures pour les coquilles provenant de Miyagi.

Lors de la transplantation des jeunes coquilles à partir de la baie de Mutsu, et destinées à être mises en culture suspendue dans les baies des préfectures d'Iwate et de Miyagi, on a constaté que les animaux de 2 à 3 cm supportaient une émersion de 20 heures à une température de 10°C avec un taux de mortalité de 10 %. Pour les jeunes coquilles, la température au cours du transport ne doit pas être abaissée outre mesure, auquel cas les animaux verraient leur développement ultérieur irrémédiablement compromis. Cette considération ne tient plus lors de la commercialisation des adultes. Le transport pourrait donc s'effectuer de manière analogue, une température de 5°C devant assurer une survie suffisamment prolongée pour permettre au produit d'atteindre les principaux centres de consommation avec un taux de survie de l'ordre de 95 %.

### 3.2 - Produit congelé

Sur les marchés des six principales villes japonaises, les produits congelés représentent 42 % de la quantité totale écoulée en poissons et mollusques. Or, pour la coquille Saint-Jacques, 2,6 % seulement d'une production de 9 860 tonnes ont été congelés en 1970.

Les causes probables de ce phénomène tiennent d'une part au fait que la

congélation nécessite une préparation préalable (ouverture et nettoyage des coquilles, sélection des parties nobles) exigeant une main-d'oeuvre abondante (main-d'oeuvre en partie disponible puisqu'actuellement employée à un travail semblable pour le mode de conditionnement qui consiste à bouillir les muscles) d'une part, à l'absence d'une infrastructure suffisante d'autre part.

L'Agence des Pêches insiste sur le fait qu'il est extrêmement urgent de créer des installations de congélation capables d'absorber de grandes quantités sur de longues périodes. Le coût des équipements risque d'être tel que seules les coopératives pourraient se charger de réalisation dans ce domaine. Cependant, la congélation n'aurait pas seulement l'avantage de procurer un débouché à l'énorme production à venir, mais devrait permettre par un étalement de l'offre, une plus grande régularité dans les ventes et une stabilité accrue des prix tout au long de l'année. Cette stabilité pourrait elle-même avoir une influence décisive sur le comportement du consommateur habitué jusqu'à présent à des fluctuations considérables dans les prix (figure 16).

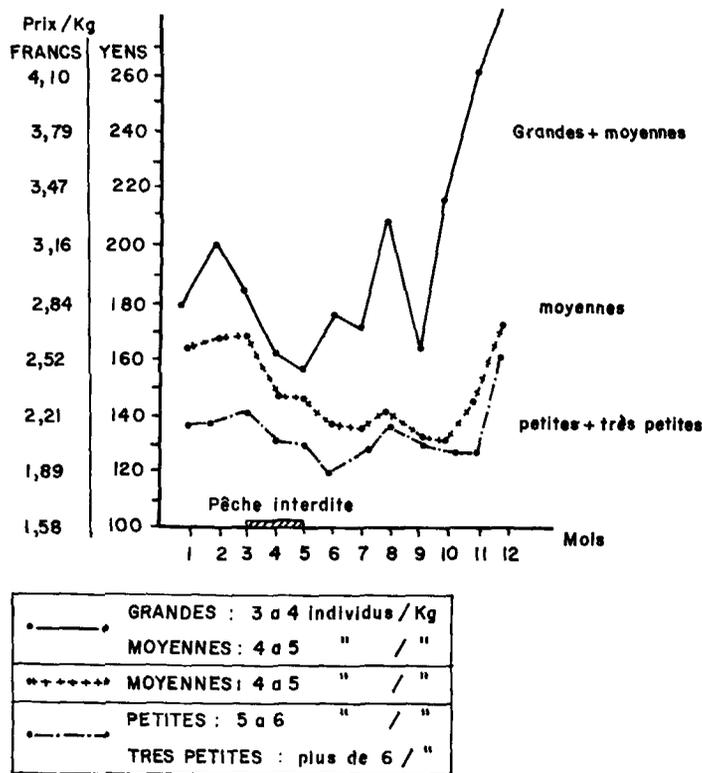


Figure 16 - PRIX DE GROS DES COQUILLES SAINT-JACQUES A TOKYO POUR L'ANNEE 1970.

On peut également remarquer que la congélation, respectant la forme du muscle, permettra de satisfaire les consommateurs exigeants à la recherche des produits de grande taille.

Il est fortement probable que les coopératives, compte-tenu du dynamisme qui les caractérise, soient disposées à mettre sur pied une infrastructure capable de conditionner la totalité de leur production. Il est par contre beaucoup plus douteux que le système de distribution, à moins d'initiatives privées à encourager, puisse s'adapter aux nouvelles conditions. Les interventions en ce sens du gouvernement sont donc souhaitées, mais force a été de constater que jusqu'à présent les initiatives reviennent aux municipalités et au secteur privé. Il en résulte, entre les divers centres de consommation et à l'intérieur de ceux-ci, une hétérogénéité du marché, non seulement en ce qui concerne les prix de vente au détail des coquilles Saint-Jacques, mais aussi les prix des produits alimentaires en général.

Cette hétérogénéité est en partie due au comportement du consommateur. En effet, les grandes surfaces mettent sur le marché des produits de qualité, mais à des prix élevés, tandis que les innombrables petits détaillants profitent très souvent de l'ignorance et du manque de sens critique du consommateur pour augmenter les prix de vente en l'absence de contrôle officiel.

Cependant, le consommateur est prêt, si sa municipalité fournit l'effort de l'informer correctement sur l'état des prix, à contribuer au succès d'une opération dont il est le bénéficiaire direct. Les résultats obtenus dans ce domaine par la municipalité d'Osaka sont prometteurs.

La combinaison des initiatives privées, des efforts des coopératives et des municipalités assurant l'information du consommateur permettrait d'assouplir et d'améliorer le système de distribution actuel, lequel ne constituerait plus une menace pour une production dont les progrès risquent d'être contrariés.

## B - STRUCTURE DE LA PRODUCTION

Les éleveurs d'animaux marins ne sont pas une catégorie socio-professionnelle nouvellement apparue avec les techniques d'élevage. Ce sont des pêcheurs, les mêmes que ceux qui, avant que ne se développent la pêche hauturière industrielle et les importations, assuraient, encore au début de ce siècle, l'essentiel des apports en protéines de la nation japonaise par l'exploitation des ressources côtières.

Face à la diminution de ces dernières sous le double effet de la surexploitation et, plus récemment, de la pollution, face aussi à la nécessité croissante d'une plus grande stabilité dans les productions, les activités de la pêche traditionnelle ont graduellement évolué dans le sens de l'aquaculture.

Comment les entreprises de pêche côtière, le plus souvent de petite taille et aux faibles ressources, ont-elles accès aux équipements coûteux et à la technologie que nécessite l'aquaculture ? C'est la question à laquelle nous allons essayer de répondre ; de manière succincte cependant, car elle dépasse le seul cadre de la coquille Saint-Jacques.

### I - De la Pêche à l'Aquaculture

Les familles de pêcheurs peuplent les innombrables petits villages côtiers des quelques 3 000 îles de l'archipel japonais. La frange côtière des terres étant généralement la seule cultivable en raison d'un relief très montagneux, cette population allie le plus souvent aux activités de la pêche, la culture de lopins de terre qui produisent paddy et plantes vivrières et complètent ainsi les revenus familiaux et la ration alimentaire.

Il est certain que pour des gens qui cumulèrent très tôt la double qualité de pêcheur et d'agriculteur, la démarche qui consistait à cultiver le milieu marin était aisée. Elle commença presque toujours par le stockage du produit vivant de la pêche en bassin, en vivier, ou en claire. C'est pour le petit pêcheur ne disposant pas d'installation frigorifique, le meilleur moyen de conserver la fraîcheur en attendant de constituer un lot important, toujours plus avantageux au transport et à la vente, ou bien des cours de marché plus favorables. C'est en découvrant que les plantes ou les animaux libéraient des jeunes que le pêcheur, convoitant cette production potentielle, voulu les utiliser en sa faveur.

Le cas de la coquille Saint-Jacques n'échappe pas à cette règle. Les jeunes coquilles fixées sur les filets incitèrent le pêcheur à trouver le moyen de les élever jusqu'à la taille commerciale, ce à quoi il s'employa pendant plusieurs décennies.

Depuis l'avènement de l'ostréiculture il y a trois siècles, et bien que les ingénieurs et les biologistes tiennent une part de plus en plus importante dans les efforts accomplis, les véritables novateurs de l'aquaculture japonaise ont le plus souvent été des pêcheurs.

## II - Les groupements de producteurs

De même que dans l'agriculture, la grande majorité des exploitations conserve un caractère familial. Le nombre des membres actifs par famille qui varie entre 2 et 9 est en moyenne de 4,5. Les exploitants font appel à une main-d'oeuvre extérieure, souvent saisonnière.

Du fait de la concurrence des industries urbaines qui proposent de meilleurs salaires, la main-d'oeuvre tend à faire gravement défaut et les exploitations nécessitant un personnel important ne survivent encore que grâce à la main-d'oeuvre féminine, plus sédentaire, payée moitié moins cher pour un travail à peine différent de celui des hommes. Ainsi, dans le cas de l'ostréiculture, 4/5 de la main-d'oeuvre est féminine pendant 7 mois par an.

La dispersion des activités est croissante avec la petitesse des exploitations. Elles disposent, en général, d'unités de pêches légères, toutes motorisées, créées différemment selon les activités qui sont au nombre de 2 à 6 et se succèdent tout au long de l'année.

Les marins-pêcheurs japonais avaient déjà commencé à coordonner leurs activités à l'échelle des villages bien avant que, par une loi de 1948, révisée en 1962, ne furent instituées les Coopératives (KUMIAI) qui leur procurèrent une protection juridique. Elles eurent pour effet, en regroupant des efforts et des intérêts très dispersés, de permettre aux petites entreprises de poursuivre un développement fortement compromis par celui de la pêche hauturière. Au nombre de 2 340 en 1969, ces Coopératives regroupent au total 600 000 petites entreprises familiales de pêche côtière.

Cette structure juridique s'est révélée extrêmement propice au développement de l'aquaculture, car elle permet de dispenser une aide aussi bien financière que technologique, de libérer le producteur de certaines charges telles que la quête d'informations, le conditionnement, le stockage aux basses températures et la commercialisation du produit, et de limiter les lourdes dépenses par la mise en commun du gros matériel et de certains travaux.

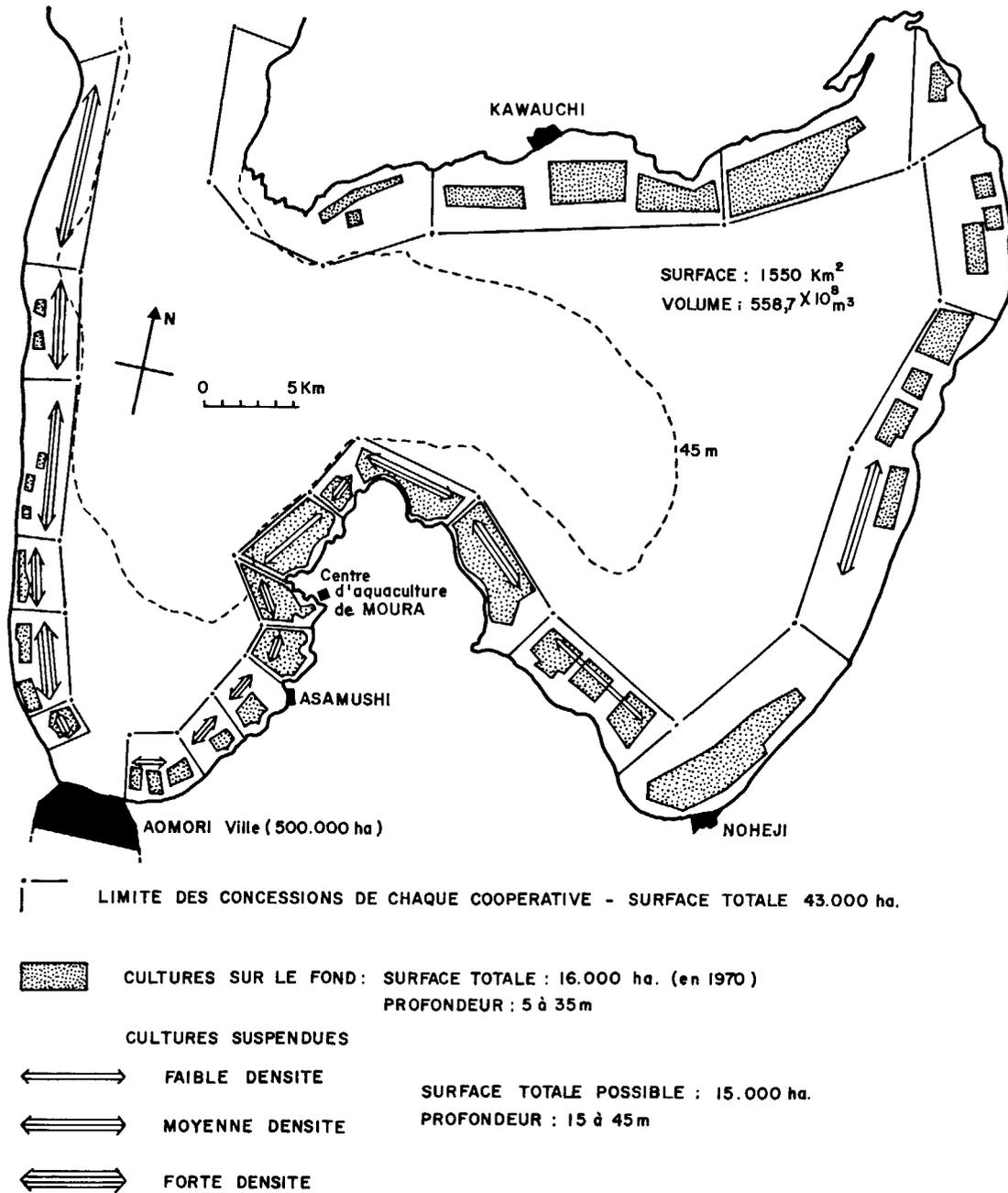
Les pêcheurs constitués en Associations-Coopératives eurent droit à la jouissance de concessions prises sur le domaine maritime moyennant un loyer symbolique. Ces concessions correspondaient à l'origine aux zones de marnage où se faisaient la cueillette des algues et des coquillages. Elles étendirent cette zone au-delà de la limite des basses mers de vives eaux, et constituent actuellement une frange océanique côtière où se développe une aquaculture strictement marine par le moyen des cultures suspendues et des élevages en cages flottées.

Dans la baie de Mutsu, comme partout ailleurs, la surface de cette frange côtière est distribuée (carte n° 4) en fonction de la productivité du milieu, qui dépend de la nature des fonds, des conditions courantologiques, etc..., mais aussi en fonction de l'effectif des Coopératives et de la longueur de côte qu'elles concernent. On remarquera ainsi que dans le voisinage de la ville d'Aomori, qui est la zone la plus productive, les concessions ont des petites tailles comparées à celles des zones plus marginales où la densité de population est moins forte. C'est près d'Aomori que se sont tout d'abord développées les cultures suspendues qui s'étendent peu à peu à tout le pourtour de la baie.

Ainsi, la Coopérative d'Asamushi, qui concerne une superficie de 800 ha,

regroupe 90 familles, dont 74 cultivent la coquille Saint-Jacques.

La production a été de 660 tonnes en 1971 ce qui correspond à un chiffre d'affaires de 120 millions de Yens. Cette Coopérative a pris l'initiative de cultiver l'huître européenne Ostrea edulis qu'elle produit déjà à l'échelle expérimentale.



Carte n° 4 - REPARTITION DE L'EXPLOITATION DE LA COQUILLE SAINT-JACQUES EN BAIE DE MUTSU (1970).

A l'égard de la structure économique globale et face aux grosses entreprises industrielles, la véritable unité d'exploitation côtière n'est plus l'entreprise familiale, mais bien la Coopérative. C'est à son échelle que se prennent les décisions et qu'est commercialisé le produit ; c'est au niveau de toute la concession que se font les nouveaux aménagements et que sont appliquées les nouvelles techniques mises au point à la faveur d'une collaboration très étroite avec les Centres d'Etude technique et de recherche.

### III - Elaboration, diffusion et application des techniques

Les pêcheurs japonais sont aidés dans leurs efforts par 12 centres de recherche nationaux, et 78 stations préfectorales groupant au total 2 105 ingénieurs et chercheurs sortis de 16 universités de pêche.

Les efforts de recherche concernent essentiellement la pêche hauturière et l'aquaculture. Ils ont une telle ampleur qu'ils permettent un développement rapide des techniques aussitôt mises en oeuvre au niveau de l'exploitation et sont - en grande partie - responsables de l'augmentation impressionnante de la production. Ces efforts correspondent toujours étroitement aux besoins des industriels et aux programmes gouvernementaux. Dans les laboratoires préfectoraux, les recherches se font pour la plupart en relation très étroite avec les pêcheries locales. Elles ont un caractère plus pratique et technique que celles des centres nationaux.

Dans le cas de l'aquaculture, la richesse et la fréquence des échanges existant entre les producteurs et les organismes de recherche sont certainement à l'origine des rapides progrès accomplis ces dernières années. Le cas de l'élevage de la coquille Saint-Jacques en est, sans doute, l'une des meilleures illustrations.

Les chercheurs reçoivent des pêcheurs, des informations brutes relatives à l'état des populations, ainsi que le matériel vivant destiné aux expériences. En échange, les pêcheurs reçoivent les résultats lorsqu'ils sont élaborés et sont informés régulièrement de l'état d'avancement des travaux. Malgré une assez forte stratification sociale, les Professeurs d'Université n'hésitent pas à se rendre sur place, et à prodiguer leurs conseils aux pêcheurs qu'ils consultent fréquemment dans le cadre des Coopératives.

Dans la baie de Mutsu, c'est lors d'une collaboration parfaite entre pêcheurs et organismes de recherche qu'ont été élaborés les techniques d'élevage de coquilles Saint-Jacques. Imaginé et appliqué pour la première fois par un pêcheur en 1954, le principe du captage sur collecteur suspendu a ensuite été amélioré et rapidement divulgué par le Centre d'Aquaculture de Moura. Les travaux de mise au point des cultures suspendues ont été poursuivis dans un cadre interprofessionnel comprenant d'une part les Stations Préfectorales de recherche, d'autre part, les Coopératives, qui sont les véritables interlocuteurs des scientifiques.

Les voies de recherche sont conformes aux desiderata des producteurs qui parfois en choisissent les thèmes. C'est ainsi que, la Coopérative d'Asamushi désirent cultiver l'huître européenne Ostrea edulis, bien adaptée aux conditions hydrologiques locales, le Centre d'Aquaculture de Moura s'est emparé du problème ; il produira 500 000 jeunes huîtres élevées artificiellement dès 1972, et tente d'adapter les techniques ostréicoles japonaises à cette nouvelle espèce.

Cet ensemble de techniques, en général simples, mais parfaitement adaptées,

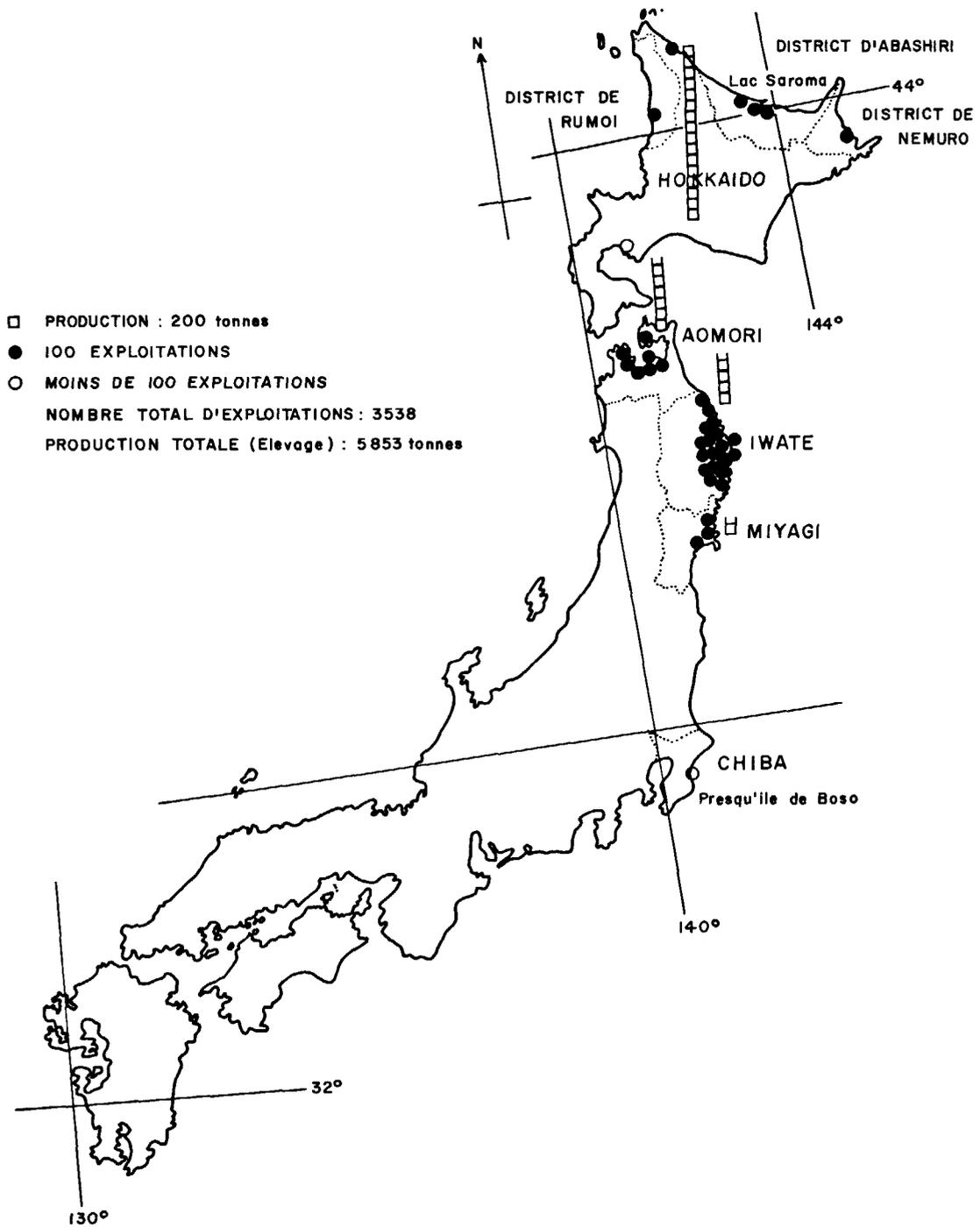
ainsi mis à la disposition des pêcheurs dans des délais très courts par l'entremise des Coopératives, a permis la mise en place d'une infrastructure de conchyliculture pleinement efficace. Grâce à elle, la production de coquilles Saint-Jacques devrait non seulement retrouver un niveau perdu depuis plusieurs décennies, mais acquérir en plus une stabilité qui n'a jamais été son lot.

ANNEXE N° 1

DISTRIBUTION DE LA PRODUCTION

1 - Evolution de la production sur les côtes du HOKKAIDO (en tonnes)  
d'après C. YAMAMOTO, 1964

ANNEES	MER D'OKHOTSK	BAIE DE NEMURO	MER DU JAPON	OCEAN PACIFIQUE	TOTAL
1920	8 660	364	4 910	190	14 124
1923	9 582	1 583	424	105	11 694
1926	17 997	9 914	69	142	28 122
1929	15 903	8 739	797	105	25 544
1932	11 140	8 057	1 241	135	20 573
1935	59 587	8 270	41	114	68 012
1938	13 803	10 529	328	78	24 738
1941	13 956	3 007	3	54	17 020
1944	14 324	1 863	-	2	16 189
1947	7 216	1 845	-	126	9 187
1950	9 759	10	1	208	9 978
1953	9 226	1 895	1	198	11 320
1956	7 215	3 754	-	547	11 621
1959	9 017	1 633	-	891	11 541



2 - Figure 17 : DISTRIBUTION GEOGRAPHIQUE DE LA PRODUCTION DES COQUILLES SAINT-JACQUES PAR L'ELEVAGE - 1970.

ANNEXE N° 2

LE MILIEU NUTRITIF DES ALGUES UNICELLULAIRES

SOLUTIONS COMPOSANTES		QUANTITE POUR UN LITRE D'EAU DE MER
1 - K NO <sub>3</sub>	202 g	2 ml
Eau distillée	1 litre	
2 - Na <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub> , 12 H <sub>2</sub> O	50 g	1 ml
CaCl <sub>2</sub> , 6 H <sub>2</sub> O	50 g	
Eau distillée	1 litre	
3 - Solution de sels métalliques :		1 ml
Na <sub>2</sub> EDTA	3,0 g	
Fe Cl <sub>3</sub> , 6 H <sub>2</sub> O	0,387 g	
Mn Cl <sub>2</sub> , 4 H <sub>2</sub> O	0,432 g	
Zn Cl <sub>2</sub>	0,0313 g	
Co Cl <sub>2</sub> , 6 H <sub>2</sub> O	0,0121 g	
Cu SO <sub>4</sub> , 6 H <sub>2</sub> O	0,00472 g	
Na <sub>2</sub> MoO <sub>4</sub> , 2 H <sub>2</sub> O	0,126 g	
H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>	3,43 g	
Eau distillée	1 litre	
4* - Fe Cl <sub>3</sub> , 6 H <sub>2</sub> O	4,84 g	1 ml
Eau distillée	1 litre	
5* - Na <sub>2</sub> Si O <sub>3</sub> , 9 H <sub>2</sub> O	5,06 g	10 ml
Eau distillée	1 litre	

\*(Solutions composantes 4 et 5) pour Chaetoceros seulement.

SOLUTIONS COMPOSANTES (Suite)	QUANTITE POUR UN LITRE D'EAU DE MER
6** - Solution vitaminique : Vitamine B <sub>1</sub> 0,1 g Vitamine B <sub>6</sub> 0,1 g Vitamine B <sub>12</sub> 1 mg Vitamine H 1 mg Eau distillée 1 litre	1 ml
7 - K H CO <sub>3</sub> 100 g Eau distillée 1 litre	10 ml

\*\* (Solution composante 6) pour Monochrysis seulement.

Source : Rapport annuel du Centre d'Aquaculture de MOURA - 1969.

ANNEXE N° 3

PRIX DE REVIENT DES COQUILLES SAINT-JACQUES  
AUX DIFFERENTS STADES DE LA CULTURE

I - Prix de revient du naissain

Le calcul est fait ici pour 500 collecteurs portant en moyenne 1 000 individus chacun. Une telle production est courante et correspond à une filière de 50 m.

1 - Matériel

NATURE DU MATERIEL	CARACTERISTIQUES	QUANTITE	PRIX UNITAIRE (¥)	PRIX TOTAL (¥)	TEMPS D'USAGE (an)	PRIX REEL ¥/AN
Cordage	∅ 18 mm	50 m	63	3 150	5	630
Cordage	∅ 18 mm	100 m	63	6 300	5	1 250
Cordage	∅ 16 mm	100 m	48	4 800	5	960
Ancre	60 kg	1	115 (1e kg)	6 900	5	1 380
Ancre	40 kg	1	115 (1e kg)	4 800	5	920
Filin	∅ 9 mm	60 m	18	1 080	5	216
Filin	∅ 6 mm	100 m	14	1 400	5	280
Filin	∅ 6 mm	2 000 m	7	14 000	5	2 800
Flotteur	24 cm plastique	2	250	500	5	100
Flotteur	30 cm plastique	3	315	950	5	190
Flotteur	40 cm verre	2	200	400	2	200
Flotteur	36 cm verre	40	170	6 800	2	3 400
Collecteur	filet maille 10	500	6	3 000	3	1 000
Filet	maille 3 mm	500	20	10 000	2	5 000
Lest	2 - 3 kg	50	5	250	5	50
<b>Totaux</b>				<b>64 330</b>		<b>18 376</b>

2 - Travail

OPERATIONS	NOMBRE DE TRAVAILLEURS	NOMBRE DE JOURS DE TRAVAIL	SALAIRE JOURNALIER ¥	COUT ¥
Assemblage et pose	2	2	2 000	4 000
Nettoyage	2	1	2 000	4 000
Récolte et tri	4	3	2 000	24 000
Divers	1	1	2 000	2 000
Total				34 000

3 - Bateau et équipements divers

NATURE DES DEPENSES	NOMBRE DE JOURS	COUT PAR JOUR ¥	COUT TOTAL ¥
Carburant	4	2 000	8 000
Huile moteur	4	150	600
Divers		1 000	1 000
Total			9 600

4 - Prix unitaire du naissain

A la récolte, les jeunes coquilles mesurent environ 1 cm. Leur prix unitaire de revient est alors :

$$61\ 976 : 500\ 000 = \underline{0,12\ ¥}$$

II - Prix de revient des coquilles de 3 cm (produit de la pré-culture)

Il s'agit d'une filière de 50 m, ce qui correspond à une production de 100 000 individus, à raison de 100 individus par panier.

1 - Matériel

La filière proprement dite est strictement identique à celle du cas précédent. Seuls diffèrent les supports des coquilles qui sont ici les paniers décrits sous le nom de "pearl-net" (type "perle").

NATURE DU MATERIEL	CARACTERISTIQUES	QUANTITE	PRIX UNITAIRE (¥)	PRIX TOTAL (¥)	TEMPS D'USAGE (an)	PRIX REEL ¥/AN
Cordage	∅ 18 mm	50 m	63	3 150	5	630
Cordage	∅ 18 mm	100 m	63	6 300	5	1 250
Cordage	∅ 16 mm	100 m	48	4 800	5	960
Ancre	60 kg	1	115 (1e kg)	6 900	5	1 380
Ancre	40 kg	1	115 (1e kg)	4 600	5	920
Filin	∅ 9 mm	60 m	18	1 080	5	216
Filin	∅ 6 mm	100 m	14	1 400	5	280
Filin	∅ 6 mm	180 m	7	1 260	5	252
Flotteur	24 cm plastique	2	250	500	5	100
Flotteur	30 cm plastique	3	315	950	5	190
Flotteur	40 cm verre	2	200	400	2	200
Flotteur	36 cm verre	40	170	6 800	2	3 400
Panier	maille 6 mm	1 000	50	50 000	3	16 667
Lest	0,5 - 1 kg	100	5	500	5	100
Totaux				88 890		26 545

2 - Travail

OPERATIONS	NOMBRE DE TRAVAILLEURS	NOMBRE DE JOURS DE TRAVAIL	SALAIRE JOURNALIER ¥	COUT ¥
Assemblage et pose	2	2	2 000	4 000
Nettoyage et repiquage	2	1	2 000	4 000
Récolte	2	2	2 000	8 000
Tri	6	3	2 000	36 000
Divers	1	1	2 000	2 000
Total				54 000

3 - Bateau et équipements divers

NATURE DES DEPENSES	NOMBRE DE JOURS	COUT PAR JOUR ¥	COUT TOTAL ¥
Carburant	6	2 000	12 000
Huile moteur	6	150	900
Divers			5 000
Total			17 900

4 - Prix de revient unitaire des jeunes coquilles de 3 cm

Le coût unitaire pour la pré-culture est de :

$$98\ 445 : 100\ 000 = 0,98\ ¥$$

Le coût unitaire total des coquilles en fin de pré-culture (collecte et pré-culture) est de :

$$0,98 + 0,12 = 1,10\ ¥.$$

III - Prix de revient des coquilles de taille commerciale par la méthode des cultures suspendues

Il s'agit ici aussi d'une filière de 50 m portant en début de culture 10 500 individus à raison de 150 individus par ensemble vertical. Le taux de survie de 95 % ramène cet effectif à 9 975 en fin de culture.

1 - Matériel

NATURE DU MATERIEL	CARACTERISTIQUES	QUANTITE	PRIX UNITAIRE (¥)	PRIX TOTAL (¥)	TEMPS D'USAGE (an)	PRIX REEL ¥/AN
Cordage	∅ 18 mm	50 m	63	3 150	5	630
Cordage	∅ 18 mm	100 m	63	6 300	5	1 250
Cordage	∅ 16 mm	100 m	48	4 800	5	960
Ancre	60 kg	1	115 (1e kg)	6 900	5	1 380
Ancre	40 kg	1	115 (1e kg)	4 600	5	920
Filin	∅ 9 mm	60 m	18	1 180	5	216
Filin	∅ 6 mm	100 m	14	1 400	5	280
Filin	∅ 6 mm	180 m	7	1 260	5	252
Flotteur	24 cm plastique	2	250	500	5	100
Flotteur	30 cm plastique	3	315	950	5	190
Flotteur	40 cm verre	2	200	400	2	200
Flotteur	36 cm verre	40	170	6 800	2	3 400
Support	type lanterne	70	720	50 400	3	16 800
Lest	0,5 kg	70	5	350	5	70
Totaux				88 890		26 658

2 - Travail

OPERATIONS	NOMBRE DE TRAVAILLEURS	NOMBRE DE JOURS DE TRAVAIL	SALAIRE JOURNALIER ¥	COUT ¥
Assemblage et pose		2	2 000	4 000
Nettoyage	2	1	2 000	4 000
Surveillance et entretien	1	4	2 000	8 000
Récolte	3	3	2 000	18 000
Tri	2	2	2 000	8 000
Divers	1	1	2 000	2 000
Total				<u>44 000</u>

3 - Bateau et équipements divers

NATURE DES DEPENSES	NOMBRE DE JOURS	COUT PAR JOUR ¥	COUT TOTAL ¥
Carburant	10	2 000	20 000
Huile	10	150	1 500
Divers			8 000
Total			<u>29 500</u>

4 - Prix de revient unitaire de la coquille de taille commerciale

Le coût total pour une filière de 50 m est de 100 158 ¥ et correspond à une production de 9 975 individus, soit 1,6 tonnes. Le prix unitaire est alors de :

$$100\ 158 : 9\ 975 = 10,04\ ¥$$

Le coût total unitaire des coquilles Saint-Jacques commercialisables, produites par la méthode des cultures suspendues, est de :

$$10,04 + 1,10 = \underline{11,14\ ¥}.$$

IV - Prix de revient des coquilles de taille commerciale ayant subi une croissance naturelle sur le fond à partir de la pré-culture

1 - Rendements et croissance

	DATE	L.S. MOYENNE	POIDS MOYEN / INDIVIDU	NOMBRE D'INDIVIDUS	POIDS TOTAL
Semis	Avril 1965	4,8 cm	17,0 g	500 000 (100 %)	8 500 kg
Etat du stock	Décembre 1966	12,0 cm	208,3 g	440 262 (88,1 %)	91 720 kg (100 %)
Récolte	Décembre 1966	12,0 cm	208,3 g	339 844 (68,0 %)	70 801 kg (77,2 %)

Ces chiffres ont été établis pour un taux de survie sur le fond de 88,1 %, et pour un rendement des engins de récolte de 77,2 %. Nous aboutissons à un taux de recapture de 68,0 %, ce qui, comparé aux autres espèces, mêmes démersales, est exceptionnellement élevé. Selon H. KAN-NO, ce taux s'élèverait à 80 % sur les côtes du Hokkaido (Proc. Joint Oceanogr. Assembly (Tokyo, 1970) 1971).

2 - Prix de revient

	QUANTITE	PRIX UNITAIRE ¥	COUT TOTAL ¥
Jeunes coquilles	500 000	1,2	600 000
Opération "semis"	5 bateaux	8 800	88 000
-	2 jours		
Opération "récolte"	5 bateaux	8 800	1 330 000
	30 jours		
Commission à la coopérative			617 300
Divers			43 800
Total			2 679 100

3 - Prix de revient unitaire de la coquille de taille commerciale

Le prix de revient unitaire dans le cas de la culture sur le fond décrit précédemment, qui correspond à une surface de 10 ha, est de :

$$2\ 679\ 100 : 339\ 844 = \underline{7,88\ \text{¥}}$$

Il est à comparer aux 11,14 ¥ de la culture suspendue, en tenant compte du fait qu'il s'agit d'un produit de taille supérieure, mais souvent engorgé de sable et de vase.

---

Prix de gros au marché de production

Culture suspendue : 180 à 220 ¥/kg, 6 - 7 individus par kg

Culture sur le fond : 150 à 180 ¥/kg, 5 individus par kg.

Source : Data of the scallop, Patinopecten yessoensis (JAY), culture in Mutsu Bay (1971).

Cours du Yen : 1,58 F en avril 1972.

ANNEXE N° 4

---

DIFFERENTES CROISSANCES DE LA COQUILLE SAINT-JACQUES, SELON LES REGIONS

VITESSE DE CROISSANCE  
LINEAIRE ( cm/mois )

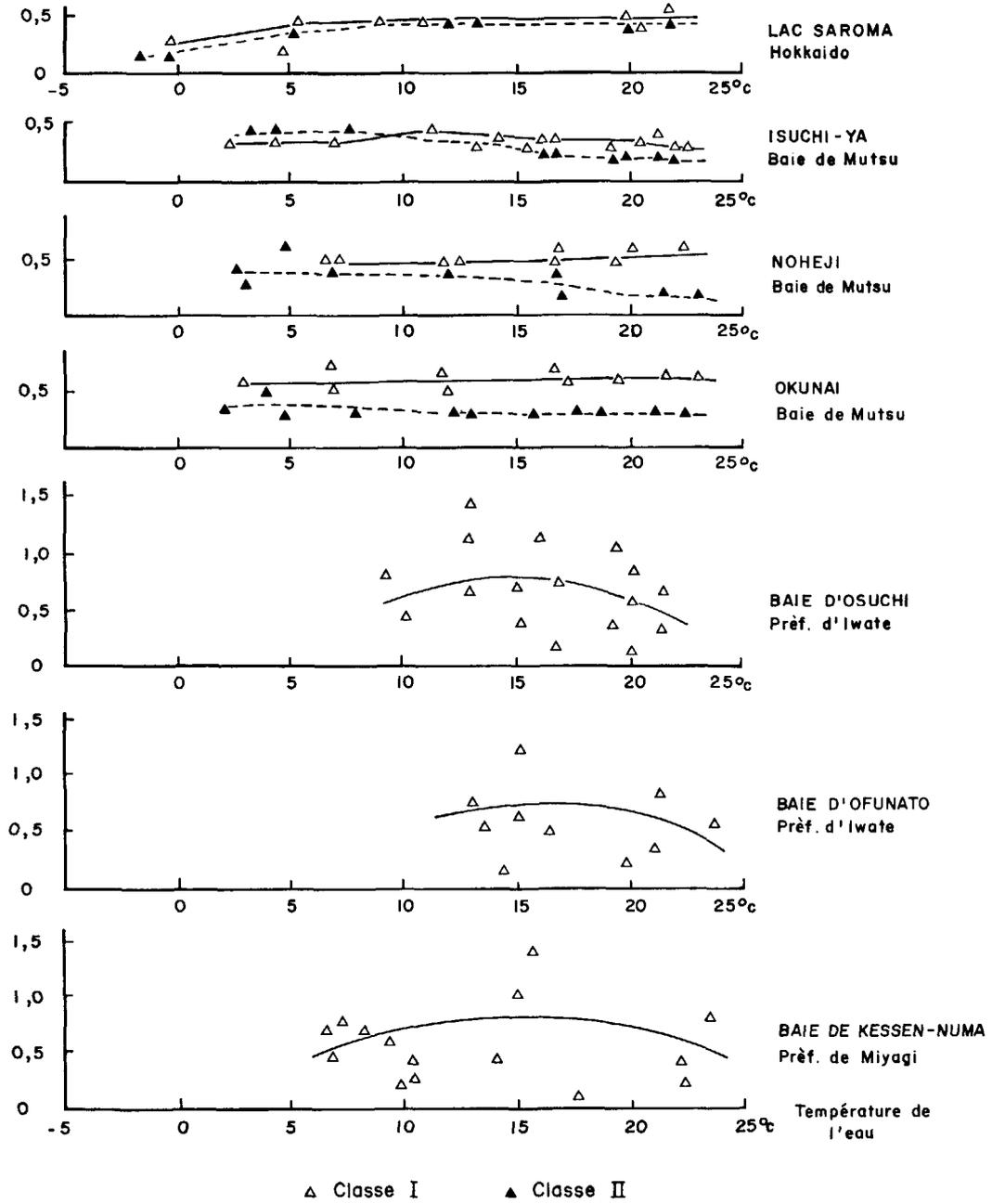


Figure 18 - VITESSES DE CROISSANCE LINEAIRE DE LA COQUILLE SAINT-JACQUES EN CULTURE SUSPENDUE EXPRIMEE EN FONCTION DE LA TEMPERATURE DE L'EAU POUR DIFFERENTES REGIONS. Source : Centre d'Aquaculture de MOURA, 1971.

LONGUEUR STANDARD (cm)

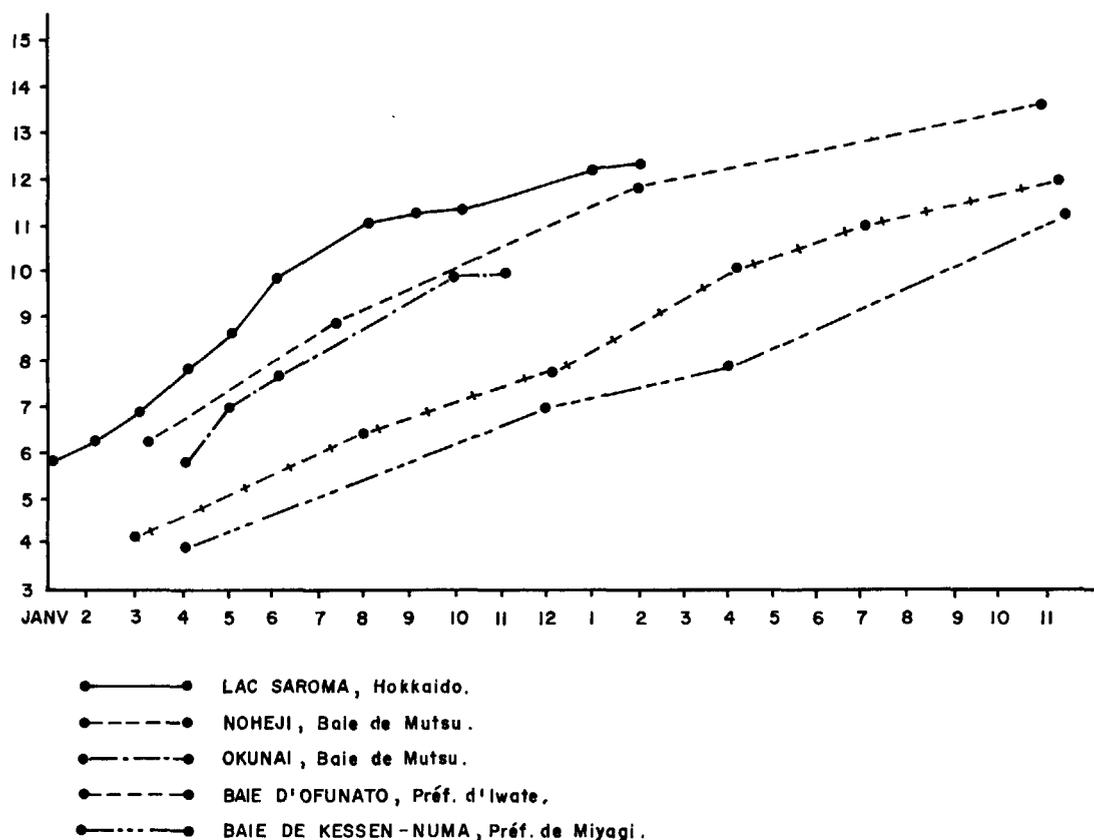


Figure 19 - CROISSANCE LINEAIRE DE LA COQUILLE SAINT-JACQUES DANS QUELQUES BAIES  
Source : Centre d'Aquaculture de MOURA, 1971.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] AOMORI KEN SUISAN ZOSHOKU CENTER (1969).  
Rapport annuel du Centre d'Aquaculture de Moura, 1969. No. I (en japonais).
- [2] AOMORI KEN SUISAN ZOSHOKU CENTER (1971).  
Data of the scallop, Patinopecten yessoensis (JAY), culture in Mutsu Bay, Aomori (en japonais).
- [3] AOMORI KEN SUISAN ZOSHOKU CENTER (1972).  
Etude de la coquille Saint-Jacques, Fish Cult., No. 95, 88-89 (en japonais).
- [4] AOMORI KEN SUISAN ZOSHOKU CENTER (1972).  
Marché de la coquille Saint-Jacques au Japon. Ibid., No. 97, 80-82 (en japonais).
- [5] AOMORI KEN SUISAN ZOSHOKU CENTER (1972).  
Elevage de la coquille Saint-Jacques. Ibid., No. 98, pp 74 et 108 (en japonais).
- [6] Bureau of Statistics (1971).  
Annual Report on the Labour Force Survey. Office of the Prime Minister. Tokyo.
- [7] Bureau of Statistics (1971).  
Annual Report on the Consumer Price Index. Office of the Prime Minister. Tokyo.
- [8] DAKIN W.J. (1909).  
L.M.B.C. Memoirs XVII Pecten. London.
- [9] DOUMENGE E. (1961).  
Le Japon et l'exploitation de la mer.  
Bull. Soc. Languedoc. Géog. XXXII, Fasc. 1.
- [10] Fisheries Agency. (1963).  
Fisheries Cooperative Association Law. Agence des Pêches.  
Ministère de l'Agriculture et des Forêts. Tokyo.

- [11] IMAI T. et al. (1971).  
Senkai kanzen yoshoku (Aquaculture of all species in shallow sea water),  
Koseisha Koseikaku, Tokyo, 187-263 (en japonais).
- [12] ITO S. (1964).  
On the Scallop in Okhotsk Sea, Suisan zoyochoku sôsho, No. 7.  
(en japonais).
- [13] KINOSHITA I. (1934).  
Hotategai no sanran to ondo to kankei (Relations entre les pontes et la  
température de l'eau chez la coquille Saint-Jacques).  
No. 233, 3-8 (en japonais).
- [14] KINOSHITA I. (1949).  
Hotategai no zoshoku ni kansuru kenkyu (Recherches sur l'élevage de la  
coquille Saint-Jacques), Hoku Hodei, Sapporo, pp 106 (en japonais).
- [15] MATSUSHITA T. (1971).  
Status of marine research in Japan. Agence des Pêches.  
Ministère de l'Agriculture et des Forêts. Tokyo.
- [16] SUISAN CHO (1971).  
Comment contrarier l'augmentation excessive des prix des produits de la  
mer ? Note Interne Agence des Pêches (traduit du japonais).  
Ministère de l'Agriculture et des Forêts. Tokyo.
- [17] SUISAN CHO (1971).  
Fisheries Cooperative Association. (Prel. Rep.). Agence des Pêches.  
Ministère de l'Agriculture et des Forêts. Tokyo.
- [18] TANAKA S. (1962).  
Saikin no Hotategai Chôsa kara erareta jikken ni tsuite (Sur les résultats  
des dernières expériences relatives à la coquille Saint-Jacques).  
Hokusuishi getsuku 19, (11), 28-39 (en japonais).
- [19] TANIKAWA E. (1971).  
Marine products in Japan. Koseisha-Koseikaku. Tokyo. pp. 195-197.
- [20] WAKUI T. (1965).  
Hotategai (coquille Saint-Jacques). Senkai Yoshoku 60 Shurui, pp. 169-192  
(en japonais).
- [21] WAKUI T., KOBARA S. (1967).  
Saroma-ko ni okeru Hotategai Patinopecten yessoensis (JAY) Seishoku tan no  
shûnenhenka nitsuite (cycle d'élevage annuel de Patinopecten yessoensis  
(JAY) dans le lac Saroma). Hokusuiken Hôkoku, 32, pp. 15-22 (en japonais).

- [22] YAMAMOTO G. (1950).  
Ecological note of the spawning cycle of the scallop, Pecten yessoensis (JAY)  
in Mutsu Bay. Sci. Rep. Tohoku Univ. Ser. IV (Biol.) 18, pp. 477-481.
- [23] YAMAMOTO G. (1950).  
Benthic communities in Mutsu Bay. Ibid. 18, pp. 482-487.
- [24] YAMAMOTO G. (1951).  
Induction of spawning in the scallop, Pecten yessoensis (JAY) Ibid. 19,  
pp. 7-10.
- [25] YAMAMOTO G. (1955).  
On rearing of the scallops spats in tank and pool. Bull. Mar. Stat. Asamushi,  
Tohoku Univ. 7, pp. 69-73.
- [26] YAMAMOTO G. (1956).  
Habitats of spats of the scallop, Pecten yessoensis (JAY), which turned to  
bottom life. Sci. Rep. Tohoku Univ. IV Ser. (Biol.) 22, pp. 149-156.

*Edité par*

*le Service de Documentation*

*Centre d'Etudes Nucléaires de Saclay*

*Mai 1973*