

C N E X O

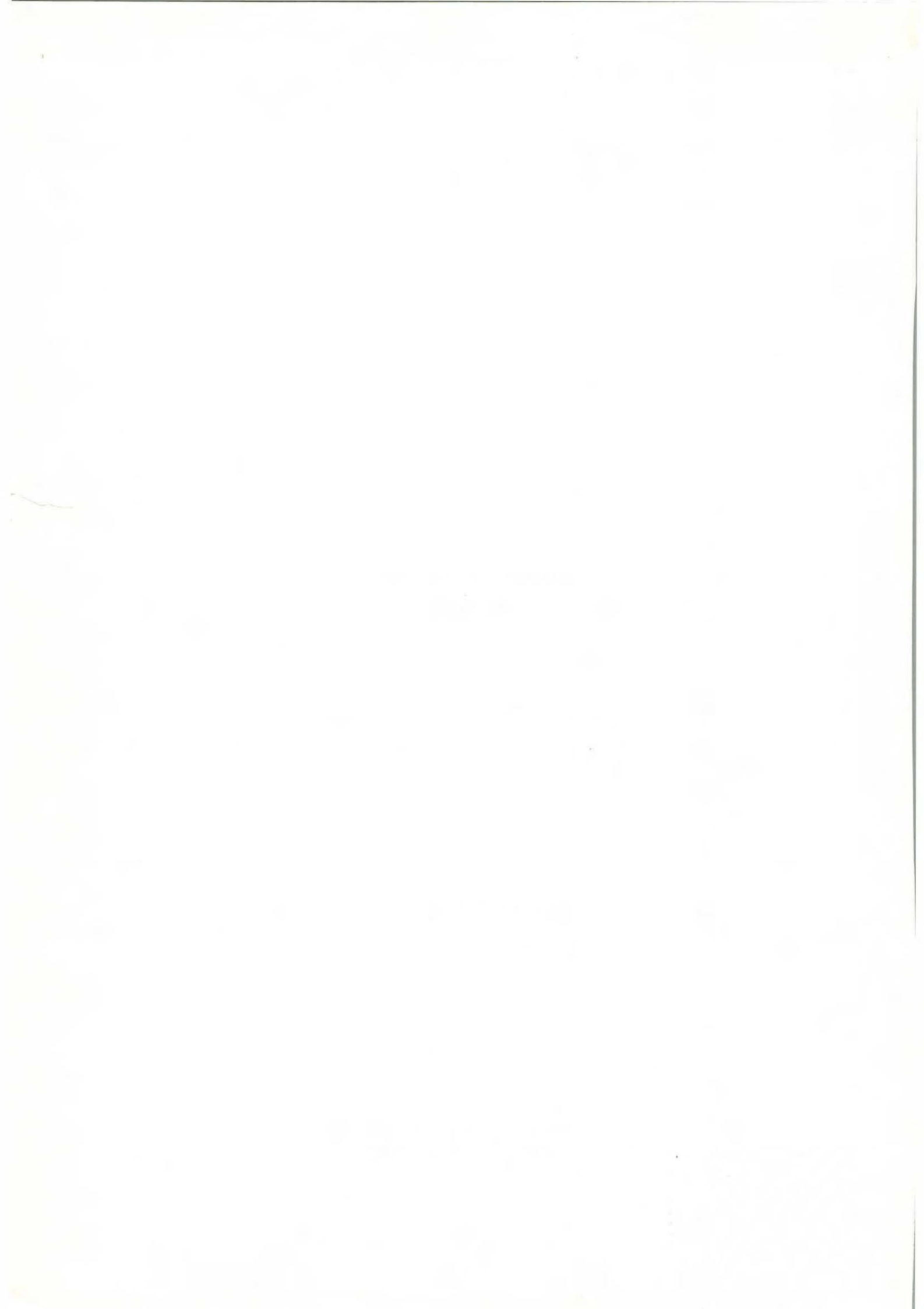
Rapport Scientifique et Technique n° 15

L'ELEVAGE DE LA SERIOLE
AU JAPON

par

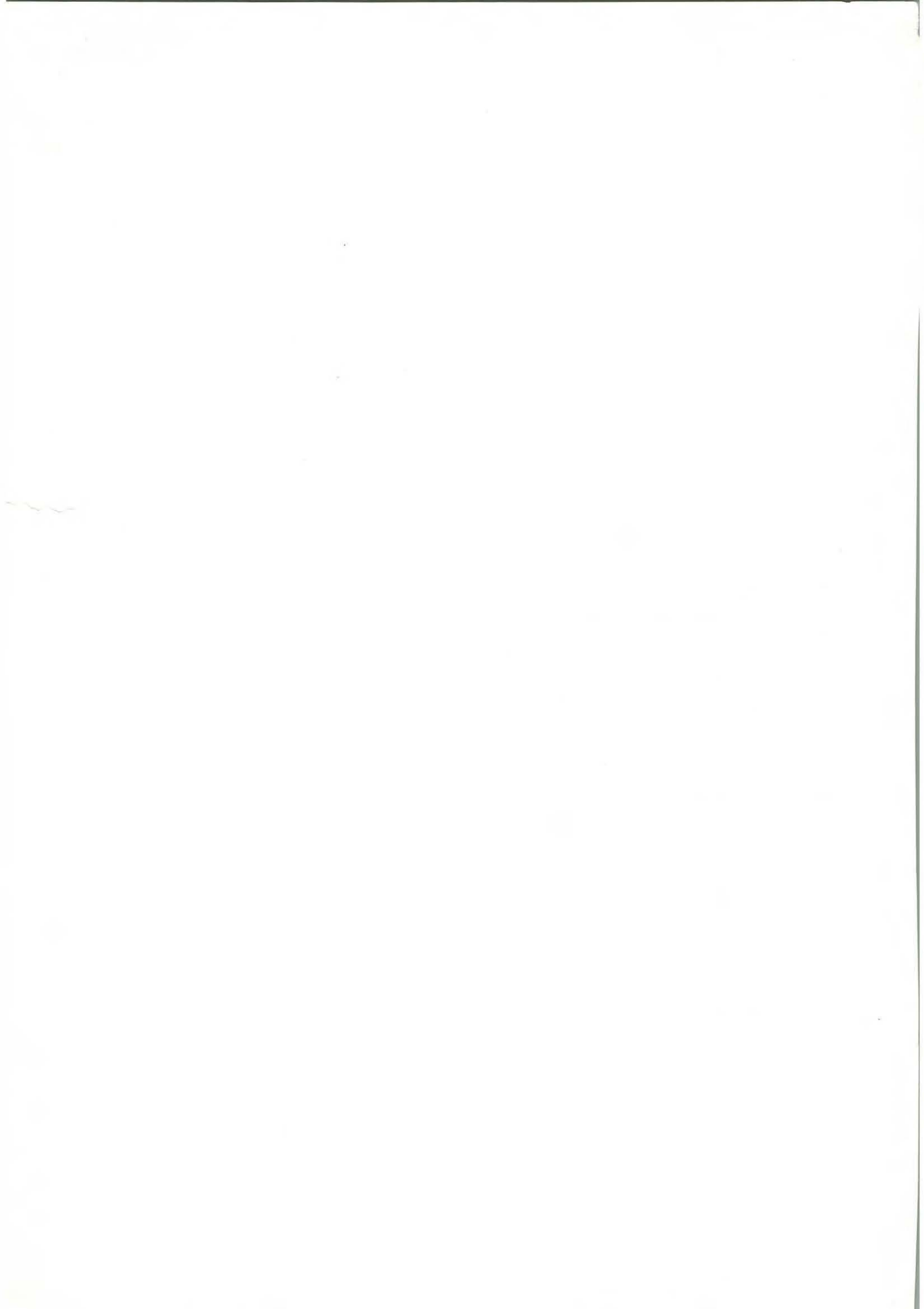
Arnaud MULLER-FEUGA

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



SOMMAIRE

	Pages
INTRODUCTION	5
<u>Première partie</u> : CARACTERES ECOLOGIQUES ET BIOLOGIQUES DE L'ESPECE	9
1 - Dérives et migrations	
2 - Alimentation et croissance	
3 - La maturation et la ponte	
4 - Les ressources	
<u>Deuxième partie</u> : L'ELEVAGE	15
1 - Les approvisionnements en jeunes	
2 - Le démarrage de la production	
3 - La croissance	
4 - L'alimentation	
5 - Le système de production	
<u>Troisième partie</u> : LA STRUCTURE DE LA PRODUCTION	35
1 - Caractère des exploitations	
2 - Caractères régionaux	
<u>Quatrième partie</u> : LES PERSPECTIVES D'AVENIR	47
1 - La reproduction artificielle	
2 - L'élevage au large	
LITTERATURE CITEE	51



L'ELEVAGE DE LA SERIOLE AU JAPON

INTRODUCTION

L'exploitation des Sérioles par la pêche date de 1490 environ (S. YAMAGUCHI, 1947). Elle s'adresse principalement à Seriola quinqueradiata Temminck et Schlegel, dont les migrations intéressent une grande partie des côtes japonaises. Cette pêche est encore actuellement une des plus importantes activités côtières.

L'abondance de Seriola quinqueradiata sur les côtes japonaises, sa croissance très rapide et les facilités d'approvisionnement en jeunes, prédisposaient cette espèce à l'élevage, qui fit son apparition il y a quelques dizaines d'années et se développa rapidement à partir de 1957. Consommé cru, cet animal connaît une forte demande bien qu'il soit moins apprécié que le thon rouge et certains autres carangidés (Seriola purpurascens, Caranx delicatissimus) dont il est un substitut meilleur marché.

Les premières tentatives d'élevage eurent lieu à un moment où la pêche hauturière prenait définitivement l'avantage sur la pêche côtière. Comme c'est souvent le cas, l'élevage avait dans ses débuts les caractères d'un simple stockage du produit vivant de la pêche, en attendant une remontée des cours. Par la suite, les animaux furent capturés plus jeunes et nourris.

Actuellement organisé et généralisé, l'élevage de la Sériole dépasse la pêche de la même espèce par le tonnage.

Tableau I

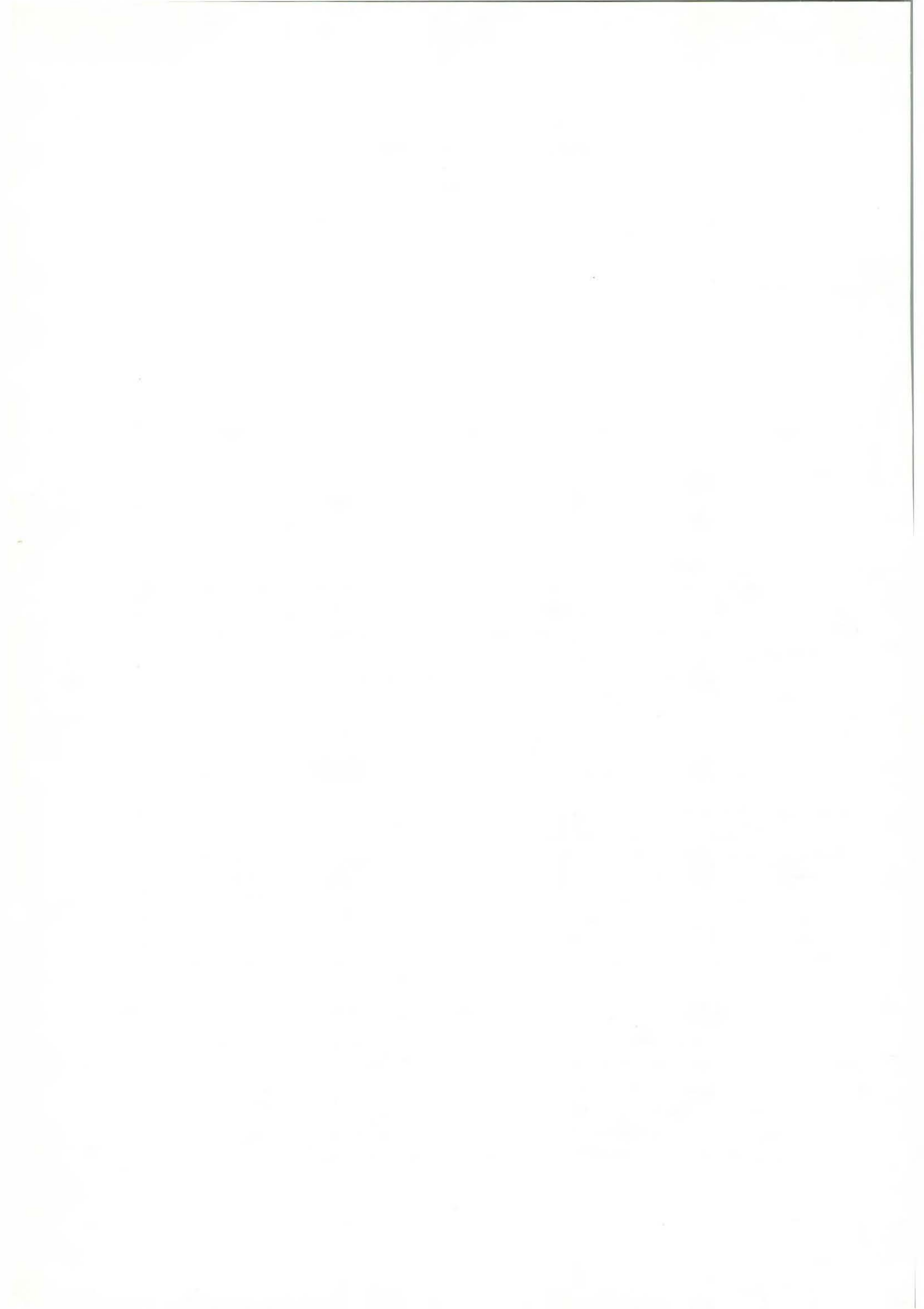
PRODUCTION DES SERIOLES PAR LA PECHE ET PAR L'ELEVAGE DEPUIS 1960 (en tonnes).

	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971
Eleavage	1 431	2 036	4 460	5 038	10 321	14 779	16 875	21 169	31 777	32 722	43 354	61 743
Pêche	41 259	51 149	48 350	40 992	42 868	43 819	38 950	48 623	48 363	51 125	54 875	48 102
TOTAL	42 690	53 185	52 810	46 030	53 189	58 598	55 825	69 792	80 140	83 847	98 229	109 845

Source : Dr. Y. UNO, Communication personnelle.

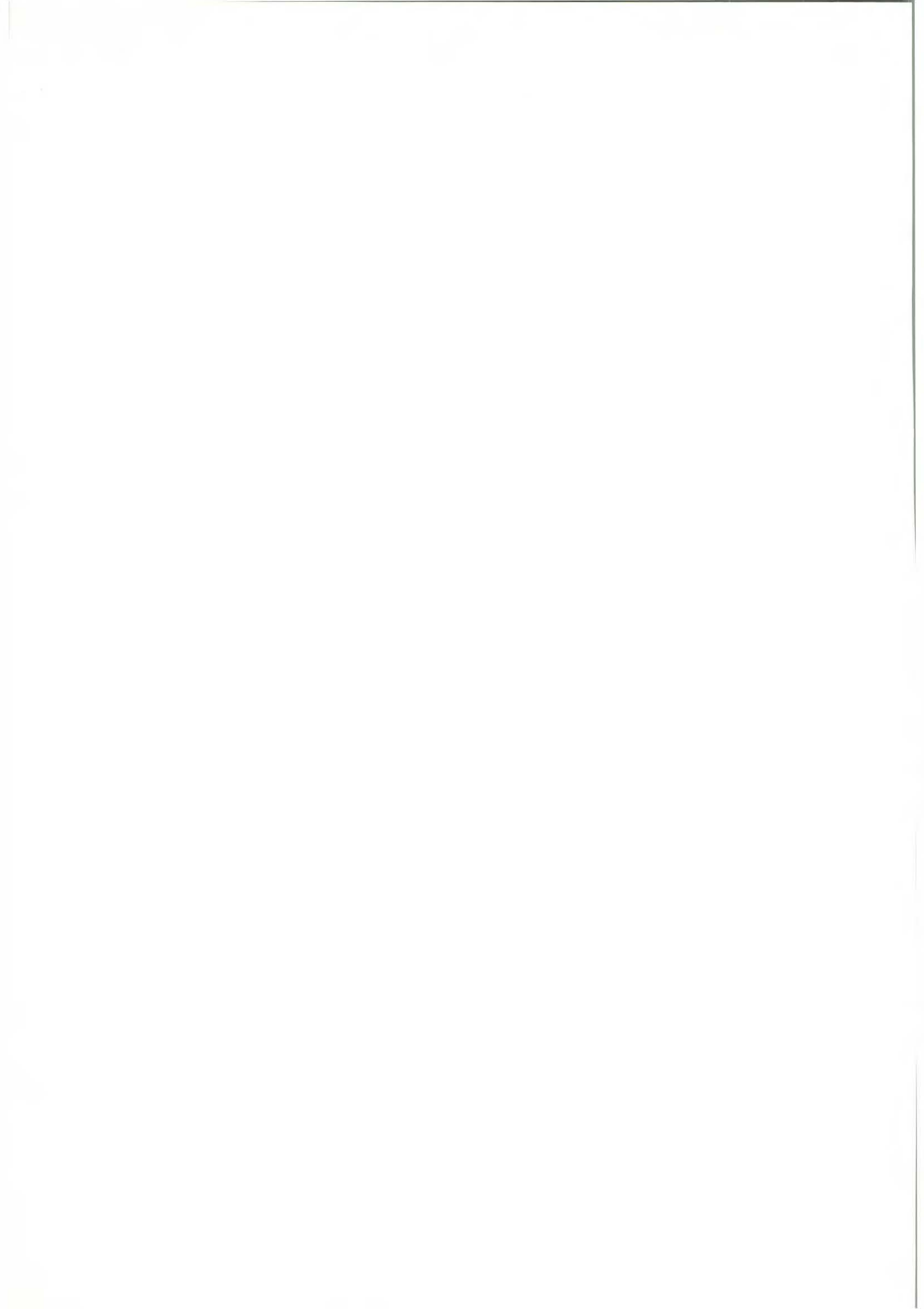
Avec 61 743 tonnes en 1971, cet élevage représente 98 % de la production de poissons par l'aquaculture, et ne cesse de s'accroître.

Il est remarquable en outre par la simplicité de son système de production dont certains caractères très particuliers méritent une étude de détail. Il s'agit surtout des approvisionnements en jeunes, de la technique de l'élevage en cages flottantes, et de l'alimentation à base de poissons frais ou congelé.



Première partie

CARACTERES ECOLOGIQUES ET BIOLOGIQUES DE L'ESPECE



CARACTERES ECOLOGIQUES ET BIOLOGIQUES DE L'ESPECE

L'animal a le corps fuselé des thons. C'est un bon nageur, vivant en bancs ou en compagnies. S'il a également en commun avec les thons une éthologie alimentaire de grand prédateur, il fréquente par contre des zones beaucoup plus côtières, ce qui permet sa capture au moyen de grands filets fixes qui ne sont pas sans rappeler les madragues méditerranéennes.

1 - DERIVES ET MIGRATIONS

Les oeufs sont pondus dans certaines zones situées à l'ouest et au sud-ouest de l'Ile de Kyushu. A la faveur des courants qui longent les côtes japonaises, les larves écloses ont tendance à dériver vers le nord-est et atteignent le voisinage des îles méridionales du Japon et de la Corée en début d'été.

L'animal vit dans les zones de températures supérieures à 10°C qui bordent le Japon et les îles voisines aussi bien sur la côte Pacifique que sur la côte de la Mer du Japon. En hiver, il quitte les zones septentrionales où sa capture est saisonnière. Par contre, elle dure toute l'année au centre et au sud de l'archipel bien que s'adressant à des individus moins homogènes par la taille.

Certains travaux ont établi que la migration vers le nord revêt un caractère trophique et dure le printemps et l'été tandis que la migration vers le sud, plus rapide est de nature génésique.

L'animal pond dans des eaux dont la température se situe aux alentours de 20°C, principalement entre la mi-avril et le début de mai. Les jeunes de 2 à 3 cm se rassemblent sous les algues flottantes poussées par le Kuroshio et le courant de Tsushima. Ces algues du groupe des Sargasses abritent une faune très variée de protozoaires, de copépodes, d'euphausiacés, de décapodes et de poissons qui constituent des proies abondantes et variées pour les jeunes Sérioles et les autres prédateurs, (Y. HIROSAKI, 1964).

C'est à la faveur de ce rassemblement que peut avoir lieu la capture en abondance des juvéniles à un stade très précoce.

2 - ALIMENTATION ET CROISSANCE

L'étude des contenus stomacaux des jeunes Sérioles capturées en milieu naturel a révélé que les proies les plus importantes sont le chinchard (Trachurus japonicus), l'anchois (Engraulis japonica), une sardine (Sardinops melanosticta) et un céphalopode (Ommatostrephes sloani).

Le taux de remplissage stomacal par individu diminue lorsque le banc augmente en effectif. Ceci, et d'autres observations, incitent S. MITANI, 1960, à penser que les animaux ont tendance à se rassembler lorsque les conditions deviennent défavorables, en particulier lorsque les proies sont dispersées et viennent à manquer.

A la fin du stade juvénile, les animaux changent d'éthologie alimentaire et s'adressent aux poissons de petites tailles qui peuplent les algues flottantes. Il arrive alors parfois que se manifeste un phénomène de cannibalisme. Ce comportement, bien que rare en milieu naturel, est à l'origine d'importantes mortalités en début d'élevage.

Les stades de développement du poisson ont été décrits par F. MITANI, 1960, et sont exprimés en fonction de la longueur du corps :

Stade larvaire	: 3,5 à 4,0 mm	} période de dérive planctonique.
Stade post-larvaire	: 4,0 à 15 mm	
Stade juvénile :	début : 15 à 34 mm	} vie sous les algues flottantes.
	fin : 34 à 75 mm	
Stade jeune :	début : 7 à 16 cm	} migrations néritiques.
	fin : 16 à 29 cm	
Stade immature :	29 à 63 cm	
Stade adulte :	supérieur à 63 cm	

La croissance de la Sériole en milieu naturel a été l'objet de nombreuses études. L'observation des cernes operculaires et des écailles a permis de déterminer que l'animal atteint environ 29 cm en longueur standard (L.S.) au début du premier hiver, 49 cm au deuxième, 63 cm au troisième, 73 cm au quatrième, 81 cm au cinquième et 86 cm au bout de six ans (F. MITANI, 1960).

La vitesse de croissance de Seriola quinqueradiata est remarquable et ne peut être comparée qu'à celle d'autres carangidés, dont l'élevage commence à apparaître et à celle des thons.

3 - LA MATURATION ET LA PONTE

Les sexes sont séparés chez la Sériole et la paire de gonades asymétriques présente un développement plus important du lobe droit.

Les périodes et les aires de ponte ont fait l'objet de nombreuses études, relatives en particulier aux variations mensuelles du rapport gonado-somatique (R.G.S.), du sex-ratio des populations, de la distribution géographique des oeufs et des larves, et des conditions hydrologiques des zones de migration.

Elles font apparaître que la ponte commence en janvier et février à proximité des archipels de Ryukyu et Satsunan, puis concerne des zones de plus en plus septentrionales au fur et à mesure que se déplace l'isotherme de surface de 16°C qui correspond à la plus basse température de ponte.

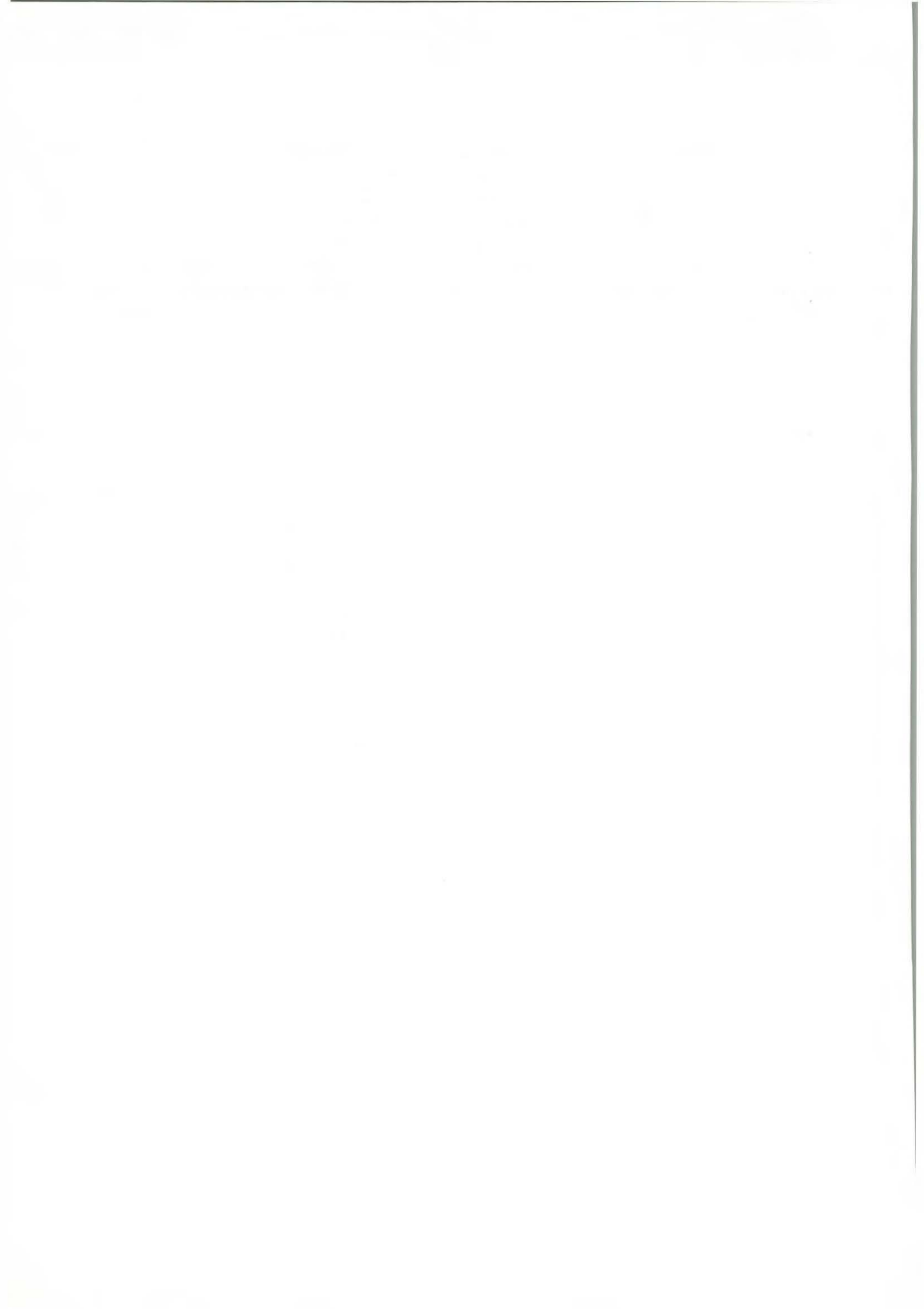
La plus forte activité concerne des zones situées au large des côtes sud et ouest de l'île de Kyushu, pendant une période s'étendant de la mi-avril au début de juin, à proximité des archipels de Satsunan, de Danjo, de Goto et de Tsushima.

Les oeufs sont flottants, de forme sphérique. Leur diamètre varie entre 1,15 et 1,44 mm ; le nombre d'oeufs pondus varie avec l'âge entre 0,6 millions pour un jeune individu et 3 millions pour un individu de 6 ans.

4 - LES RESSOURCES

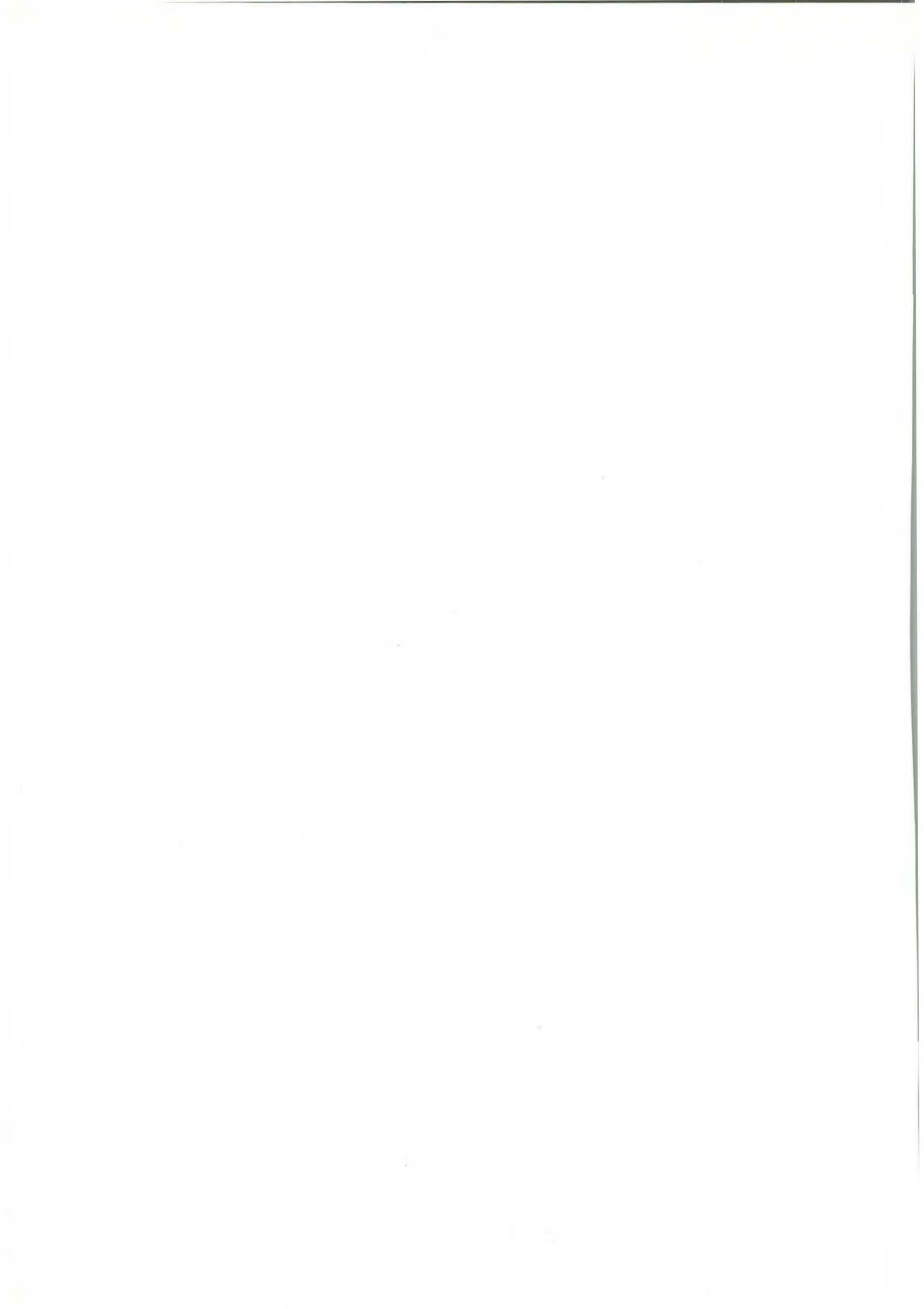
Les captures se font principalement au moyen de filets à poste fixe dont l'efficacité dépend beaucoup des conditions météorologiques et hydrologiques ; en outre, ce mode de capture ne concerne pas les géniteurs pendant la période où ils quittent les côtes pour effectuer leur migration génésique.

Depuis l'avènement de l'élevage cependant, les captures de jeunes animaux en milieu naturel se développent et bien que leur effet ne soit pas encore apparent, on pense qu'elles peuvent constituer une menace pour l'équilibre des stocks . Aussi, le gouvernement japonais a-t-il contingenté ces captures à 30 millions d'individus par an (T. HARADA, 1970).



Deuxième partie

L'ELEVAGE



L'ELEVAGE

Les zones de production étaient à l'origine limitées à l'est de la Mer Intérieure, sur les côtes des préfectures de Kagawa et Hyogo. Elles se sont ensuite étendues vers l'ouest, le sud et l'est, sur les côtes de la Mer du Japon, de la Mer de Chine et du Pacifique. Le produit de l'élevage est surtout destiné aux marchés des grandes zones de concentration urbaine de Kobe, Osaka-Kyoto, Nagoya et Tokyo.

L'expansion géographique de l'élevage s'adressant à des régions océaniques différentes par le climat et les conditions socio-économiques, elle s'est accompagnée d'une diversification des techniques et des méthodes d'élevage. En outre, les caractères de la demande varient de manière notable d'un marché à l'autre, tant en ce qui concerne la taille du produit que les époques de vente, et chaque zone de production a dû s'adapter aux exigences particulières des villes qu'elle dessert.

Malgré les modalités propres à chaque région, il existe un certain nombre de caractères constants, communs à tout le Japon qui font l'originalité de cet élevage et que nous nous emploierons à décrire ici.

1 - LES APPROVISIONNEMENTS EN JEUNES

Les jeunes animaux, appelés modjako, sont capturés entre la fin avril et le début de mai à Kagoshima et Miyazaki, du début de mai à la mi-mai à Koochi et de la mi-mai à la fin de mai à Wakayama et Kie.

Ils mesurent entre 3 et 17 cm, et pèsent entre 1 et 80 grammes. Les tailles les plus fréquentes se situent entre 5 et 10 cm, ce qui correspond à des poids variant entre 2 et 10 grammes.

Sur les côtes de la préfecture de Mie située plus au nord, les modjako sont pêchés du début de mai jusqu'à la fin juin à un moment où, dans les régions plus méridionales, la plupart des pêcheurs ont fini de s'approvisionner et commencent l'élevage.

A ce stade de développement, les jeunes animaux vivent encore sous les algues flottantes et présentent sur les flancs des raies verticales qui, selon certains auteurs, correspondraient à une pigmentation protectrice. Dans les premiers temps de l'élevage, ces animaux sont très fragiles et les soins qu'on leur apporte pendant cette période seront déterminants.

1.1 - La pêche et le transport des juvéniles

La pêche ne dure généralement qu'une journée, le bateau partant le matin pour rentrer au port le soir. Cependant, des unités plus importantes commencent à opérer à plusieurs dizaines de milles au large, pendant deux ou trois jours. Elles jaugent alors 5 à 8 tonneaux et sont fortes de deux ou trois hommes. Le nombre d'opérations varie entre 20 et 30 par jour. Les captures sont en moyenne de 100 à 500 juvéniles par opération, mais elle varient considérablement avec les conditions météorologiques et courantologiques. Des captures de 5 000 individus par opération ont été

enregistrées, alors qu'en revanche, les efforts peuvent rester vains des journées entières.

La plupart des opérations ont lieu à 2 ou 3 milles des côtes. Les paquets de sargasses parfaitement reconnaissables et dont le diamètre varie entre 1 et 5 mètres sont encerclés au moyen de senne de 45 mètres de long et de 10 à 15 mètres de chute. L'ensemble est emprisonné rapidement afin d'éviter la fuite des jeunes Sérioles vers le fond, toujours possible, en particulier lorsque de gros individus sont présents. Après avoir été isolés des algues et autres organismes, les modjako sont disposés dans les viviers. Le cannibalisme se manifeste souvent pendant le transport, et il n'est pas rare que la mortalité qui s'ensuit atteigne 10 % de l'effectif. Afin de l'éviter, les modjako sont, dès la capture, répartis par classes de tailles, opération de tri familière à tout éleveur de poisson.

Lors de ces transports, on pratique généralement des densités de 7 000 à 8 000 individus par mètre cube pour des animaux de 2,5 grammes, de 4 000 à 6 000 individus par mètre cube pour des animaux de 5 grammes, de 3 000 à 4 000 individus par mètre cube pour les animaux de 10 grammes.

La durée du transport des juvéniles varie considérablement avec l'éloignement des zones d'élevage. Certaines régions côtières sont riches en modjako, mais ne disposent pas d'infrastructures d'élevage. Il arrive alors que dans ce cas, les animaux pêchés soient stockés temporairement dans les ports avant d'être acheminés au moyen de grosses unités disposant de viviers, vers les fermes.

1.2 - Les ressources

La préfecture de Mie où l'élevage de la Sériole est le plus développé a eu besoin en 1971 de 8,5 millions de modjako : leur prix était alors de 87 F par kilo pour de petits animaux de 2,5 grammes, de 71 F par kilo pour des animaux moyens de 5 grammes et de 55 F par kilo pour de grands animaux de 10 grammes. Ces prix sont en constante augmentation.

Le contingent de modjako autorisé par le gouvernement correspond à une production d'environ 25 000 tonnes pour des animaux du premier hiver à une époque où la production réelle a dépassé 35 000 tonnes, ce qui signifie qu'une partie des captures en milieu naturel s'effectue de manière frauduleuse. Il devient actuellement de plus en plus difficile pour l'éleveur de garnir ses bassins en début d'élevage et il est parfois obligé d'acheter le complément de son cheptel au marché noir à un prix allant jusqu'à 126 F le kilo.

L'augmentation du recrutement, sous l'effet d'une demande croissante risque fort d'altérer le pouvoir de régénération des stocks, et sans que l'on puisse dire si les difficultés d'approvisionnement sont dues à une diminution de la population côtière ou à une demande trop importante, elles risquent fort à l'avenir de ne pouvoir trouver de solution que dans la production artificielle opérée à une échelle industrielle.

Note : Le cours du yen est de 1,58 F au milieu de 1972.

2 - LE DEMARRAGE DE LA PRODUCTION

2.1 - Le calibrage

Les populations prélevées en milieu naturel sont très hétérogènes à l'égard de la taille, soit parce que de naissance différente, soit parce que d'histoire différente. Le cannibalisme, principalement dû à l'insuffisance de l'alimentation et aux trop fortes densités, est favorisé par les inégalités de tailles.

Une étude a été faite au Laboratoire d'Owase dans la préfecture de Mie. Deux populations d'une centaine d'individus, les uns de 10 grammes, les autres de 28 grammes, étaient mises en présence pendant 20 jours. A l'issue de cette expérience, on a pu constater que 23 % d'un lot sous-alimenté avait été victime du cannibalisme contre 17 % dans le cas d'un lot bien alimenté, et que 30 % des animaux qui ont mangé leurs congénères mesuraient moins du double de la taille de leur proie.

Le phénomène apparaît surtout au lever du jour. Les mesures destinées à l'éviter sont, entr'autres, les suivantes :

- les lots doivent être répartis en un minimum de trois classes de tailles, avant l'introduction dans le milieu d'élevage,

- la nourriture doit être distribuée tôt le matin et lentement,

- une densité excessive gêne la croissance et entraîne une diversification des tailles. Il en est de même d'une densité trop faible. Dans ce cas en effet, la consommation alimentaire diminue et il arrive que des individus ne se nourrissent pas. Pour des tailles comprises entre 5 et 10 cm, la densité convenable est de 1 600 à 2 000 individus par mètre cube,

- lors des pêches s'étalant sur une longue période, il est souhaitable de séparer les animaux par capture quotidienne pendant le stockage. Cela permet d'éviter que certains individus ne s'attaquent à ceux dont la capture est plus ancienne et qui sont généralement affaiblis par le jeun.

Dans les premiers âges, la croissance est très rapide et, même après une première sélection, il est nécessaire de redistribuer les populations à intervalles réguliers.

2.2 - L'alimentation des jeunes

Certaines expériences ont été faites pour déterminer les conditions optimales de l'alimentation des jeunes entre le milieu de mai à la fin juin. Les animaux mesuraient de 3,9 à 5,7 cm. Dans le milieu naturel, les contenus stomacaux se composent essentiellement de zooplancton, d'oeufs et de larves d'autres poissons ; les cas de cannibalisme sont rares.

Une étude de K. HAGITA, 1972, montre que la nourriture des juvéniles de 4 à 5 cm est constituée essentiellement de copépodes ; de 5 à 10 cm, elle se complète de cladocères et de larves d'Engraulis japonica. Lorsque la taille atteint 10 à 12 cm, le régime alimentaire change, et l'animal s'attaque désormais aux poissons de petite taille, en particulier à Engraulis japonica. Les tailles comprises entre 5 et 10 cm conviennent le mieux au démarrage de l'élevage.

L'alimentation des jeunes disposés en cages après tri et calibrage commence au deuxième jour, elle ne devient très active qu'à partir des troisième et

quatrième jours. Les aliments distribués doivent être le plus frais possible et on évite ceux qui contiennent beaucoup de graisse. Les espèces utilisées sont le chinchard (Trachurus japonicus), le lançon (Ammodytes personatus), le maquereau (Pneumatophorus japonicus), la sardine (Sardinops melanosticta), le balaou (Cololabis saira), etc... Les animaux de petites tailles sont recommandés. Ils sont hachés et distribués de telle sorte que tous les animaux d'élevage puissent y avoir accès. La distribution à la volée est la méthode la plus courante.

La petite taille des animaux d'élevage nécessite un broyage fin de l'aliment qui a l'apparence d'une bouillie. Les particules de taille variable qui la composent se délitent rapidement au contact de l'eau et certaines sont trop petites pour être ingérées.

La phase liquide qui correspond au milieu interne du poisson d'alimentation ne peut être assimilée et se dilue dans le milieu d'élevage. En outre, certaines parties osseuses et mésentériques sont ingérées mais non assimilées. La fraction moyenne assimilable du poisson "fourrage" est donc faible. On l'estime à 60 % en poids humide et elle diminue avec le degré de division de l'aliment pour n'être que de 40 % environ dans les premiers temps de l'élevage. Pendant cette période, les aliments souillent l'eau et il faut attendre qu'elle redevienne limpide avant de faire une nouvelle distribution. Les repas sont au nombre de 2 à 3 par jour.

L'alimentation des jeunes stades s'accompagne donc d'une perte importante et n'est guère concevable que dans le cas des cages flottantes où les résidus solides ne s'accumulent pas et dont le milieu est renouvelé de manière continue.

3 - LA CROISSANCE

La croissance très rapide de Seriola quinqueradiata est telle qu'un poids de 1 kilogramme peut être atteint au début du premier hiver, soit après huit mois d'élevage. Dans la plupart des cas, le produit est commercialisé à ce stade. La pêche côtière fournit rarement des animaux aussi petits. Aussi n'a-t-elle pas concurrencé cette production qui s'est développée d'autant mieux que l'animal peut être écoulé vivant.

Depuis quelques années, l'élevage des animaux de deux et même trois ans est apparu. Ils pèsent alors respectivement 3 et 5,5 kilogrammes en moyenne au moment de leur commercialisation. La vitesse de croissance varie dans d'importantes proportions selon les régions, selon les époques de l'année, selon les méthodes d'élevage et enfin, selon les individus.

3.1 - La vitesse de croissance et ses variations

Les croissances obtenues dans les différentes zones d'élevage varient significativement avec la température. Toutefois, si les zones méridionales se trouvent avantagées par une croissance plus rapide et un hiver plus court, les différences de tailles observées à l'issue de l'élevage ne sont pas assez importantes pour enlever toute compétitivité aux régions plus froides du centre de l'archipel. De surcroît, la proximité des grands marchés de consommation est un atout très important qui compense dans une large mesure les inconvénients d'un élevage plus long dans ces régions.

Tableau II

Moyennes de taille et de poids au début du palier hivernal (cf. figure 1) des Sérioles élevées en différents points de la côte Pacifique.

Poids : gramme - L.S. Longueur standard : cm

ANNEES	1967		1970		1965		1967	
PREFECTURES	MIYAZAKI		EHIME		WAKAYAMA		CHIBA	
	Poids	L.S.	Poids	L.S.	Poids	L.S.	Poids	L.S.
1er hiver	1085	39,3	1036	39,0	912	37,9	930	38,1
2ème hiver	3970	61,1	3490	59,0	2415	53,1	2590	54,1
3ème hiver	6540	75,1	6080	74,5	4890	67,5	4950	68,1

Les croissances rapides obtenues dans les zones méridionales constituent un avantage tel que malgré les coûts importants d'approvisionnement en aliment, et de transport du produit vers les marchés, l'élevage de la Sériole a fait son apparition dans les archipels de Nansei et d'Amamioshima et certains projets concernent même celui d'Okinawa récemment rendu au Japon. La croissance ne s'interrompt pas en hiver dans ces îles très méridionales ; par contre, les fortes températures estivales risquent de nuire à l'animal.

Au-delà d'une température de 31°C en effet, il présente un comportement anormal. Après quelques heures seulement passées à la température de 33°C, l'animal ne meurt pas mais sa croissance est interrompue. Pour la classe 0, la température optimale se situe entre 20°C et 29°C, toutefois, les animaux des classes I à III présentent une bonne croissance même lorsque la température est aussi basse qu'entre 15 et 20°C. Il semble donc que la température optimale diminue avec l'âge.

L'activité alimentaire est ralentie, puis interrompue lorsque la température devient inférieure à 14°C. Il arrive cependant que des individus recommencent à s'alimenter lorsque la température atteint 12°C après avoir été maintenue à une valeur inférieure pendant plusieurs jours.

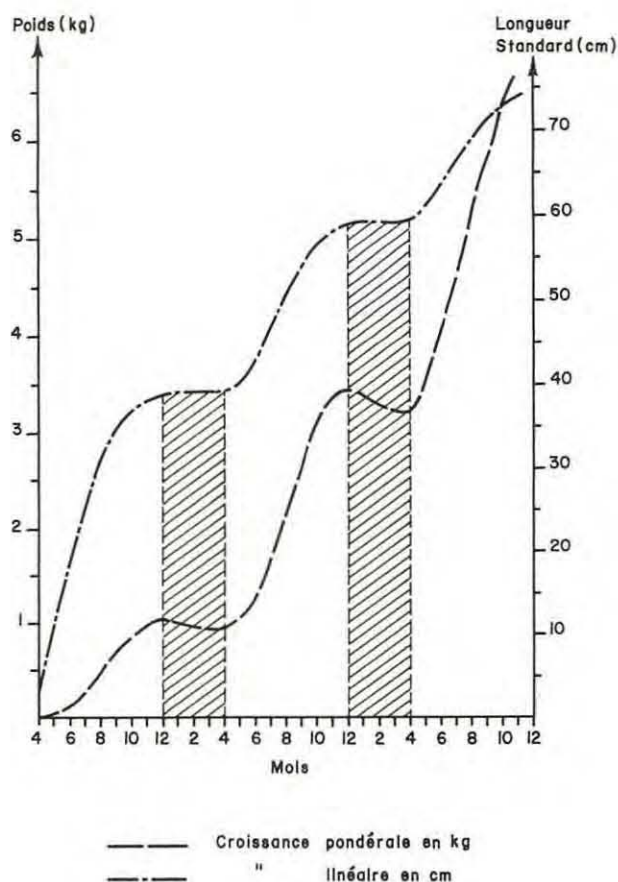


Figure 1 - Croissances linéaire et pondérale de *Seriola quinqueradiata* T. et S. Ferme de Mikame, préfecture de Ehime. D'après les travaux de T. ICHIMURA 1972.

La courbe de croissance linéaire obtenue (figure 1) dans un élevage de la préfecture de Ehime présente un palier chaque hiver. La croissance est stoppée entre la fin de novembre et le début d'avril tandis que les températures sont inférieures à 14°C. Pendant cette période, l'animal peut perdre jusqu'à 12 % de son poids. En été, dans cette région, les températures atteignent un maximum de 28°C au début du mois d'août.

Dans le cas de cet élevage, les animaux étaient classés en trois catégories de tailles dont les modes se situaient, au 20 juin, à 6, 15 et 18 cm. Les lots homogènes furent traités séparément et subirent des croissances différentes. A l'entrée de l'hiver, la taille moyenne des animaux de chaque lot était respectivement de 32, 36 et 38 cm. Il apparaît que les potentialités de croissance des individus d'une même population varient de façon appréciable et s'expriment surtout dans les premiers âges.

3.2 - La diversification des tailles

Les phénomènes de croissance différentielle apparaissent très tôt et sont le résultat de potentialité de croissance différente, de l'étalement des pontes dans le milieu naturel, de l'étalement des captures et des arrivages, et d'influences diverses telles que les maladies ou changements de températures lors du transport.

Pendant l'élevage, le phénomène est accusé par le fait que les individus de grande taille, plus robustes, se nourrissent davantage que les petits individus qui ont du mal à accéder à l'aliment. Les éleveurs s'efforcent de faire en sorte que les individus d'un même lot aient une origine identique, ce qui, en raison de l'importance des effectifs, n'est pas toujours réalisable. Le traitement séparé de classes d'individus homogènes par la taille a pour but d'éviter le cannibalisme, d'adapter la ration alimentaire aux besoins quantitatifs des animaux qui sont fonction de leur taille, et d'éviter que les compétitions lors de la prise de nourriture n'entraînent un retard à la croissance des individus les plus petits.

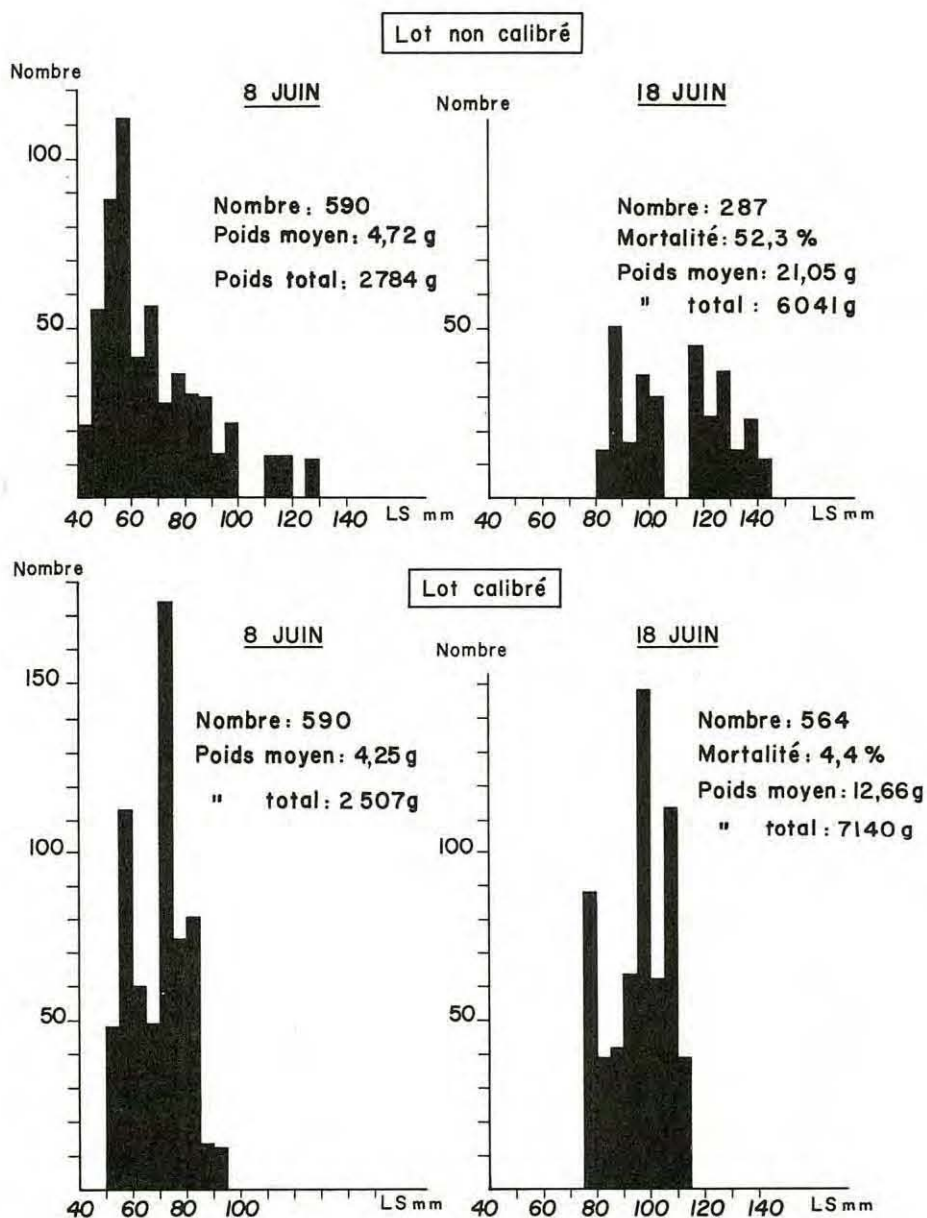


Figure 2 - Influence de l'hétérogénéité des lots sur la survie et la croissance des jeunes Sérioies. D'après les travaux de K. SHIGENO, 1962.

L'exemple illustré par la figure 2 met en évidence l'influence de l'homogénéité des lots sur la survie et la croissance. On peut constater que la mortalité est plus importante dans un lot hétérogène et concerne principalement les petits individus. D'autre part, l'hétérogénéité des lots non calibrés s'accroît avec la croissance et aboutit généralement à une distribution tri ou quadri-modale des fréquences de tailles au bout d'un mois d'élevage. Afin de limiter les dommages qu'entraîne une trop grande dispersion des tailles, il convient d'effectuer un tri le plus tôt possible. Il a généralement lieu dès réception des juvéniles et se fait au moyen de tamis en acier inoxydable. Ces opérations sont répétées à intervalles réguliers jusqu'à ce que les différentes potentialités de croissance se soient exprimées.

L'étalement des vitesses de croissance s'atténue dans la deuxième quinzaine de mai (L.S.:6 à 18 cm) au moment où les animaux se constituent en bancs et commencent à tourner dans les cages flottantes. A partir de cette période, les lots qui sont homogènes par la taille le demeurent, à l'exception de quelques rares individus qui peuvent être reclassés à l'occasion des contrôles effectués lors des changements de cages flottantes.

4 - L'ALIMENTATION

Bien que les besoins nutritionnels de Seriola quinqueradiata aient fait l'objet de nombreuses études et que plusieurs aliments artificiels soient déjà commercialisés, l'aliment naturel est d'un usage quasi-universel au Japon. L'éleveur s'adresse aux espèces côtières de petites tailles pêchées en abondance, dont le prix oscille autour de 0,42 F le kilo. Le tableau III fait état des principales sources d'aliments pour l'année 1966. A cette époque, le prix moyen du poisson d'alimentation n'était que de 0,35 F le kilo. Ce prix est en constante progression et, comme dans le cas de l'élevage de l'anguille, il semble que l'usage de l'aliment artificiel soit appelé à se généraliser dans un proche avenir.

Tableau III - Alimentation des Serioles en 1966

	CAPTURES (Tonnes)	% DES CAPTURES DESTINEES A L'ALIMENTATION DES SERIOLES	ALIMENTATION	DES SERIOLES
			QUANTITES (Tonnes)	%
Sardines, anchois	407 665	13,5	55 027	34,1
Maquereau, chinchard	477 084	7,0	33 182	20,6
Lançon	71 152	68,7	48 913	30,3
Balaou	241 840	3,0	7 224	4,5
Autres	-	-	17 044	10,6
TOTAL			161 393	100,0

Sources : M. SATO, 1969.

4.1 - Aspect qualitatif

La nature du poisson d'alimentation varie tout au long de l'année avec les disponibilités et les prix. Pour les animaux de la première année cependant, la préférence de l'éleveur va nettement au lançon dont la taille bien adaptée évite les opérations de hachage. Les espèces destinées à l'alimentation sont généralement capturées sur les côtes septentrionales du Japon et écoulées sous forme congelée sur le marché.

Il existe également des ressources locales. C'est ainsi que les élevages de la préfecture de Mie s'adressent aux captures effectuées dans la baie d'Ise, que les élevages des préfectures de Ehime, Kagawa, et Hyogo, s'adressent aux captures effectuées dans les détroits qui relie la Mer Intérieure avec le Pacifique. La pollution industrielle sévit dans ces zones côtières et il est apparu récemment que les espèces destinées à l'alimentation des Sérioles renferment des quantités importantes d'un organochloré : le PCB (polychlorure de biphényle). Ce poison est ensuite concentré dans l'organisme des Sérioles lors de l'alimentation. Il arrive que la teneur en PCB dépasse les limites prescrites par la loi et que certains lots soient interdits à la vente. Afin d'éviter cette menace, les éleveurs s'adressent de plus en plus aux espèces pêchées dans les zones moins industrialisées du Nord, qui sont en général plus chères en raison de l'éloignement.

La nourriture doit être totalement décongelée avant d'être administrée aux Sérioles, faute de quoi, certains troubles digestifs peuvent apparaître. Lorsque la taille du poisson est trop importante pour qu'il soit ingéré par la Sériole, il doit être haché ou découpé. La vitesse de croissance, le taux de conversion, la mortalité et l'adiposité des jeunes Sérioles dépendent dans une importante mesure de la taille de l'aliment et de sa présentation (T. HARADA, 1965).

Le taux de conversion et la vitesse de croissance sont généralement supérieurs dans le cas d'un aliment découpé. Par contre, lorsque l'animal est nourri jusqu'à satiété, la mortalité est inférieure avec l'aliment haché. Dans ce cas cependant, l'adiposité est plus importante.

Si l'on prend également en compte le fait que le taux d'ingestion de la nourriture est meilleur avec un aliment découpé, il apparaît que pour des raisons économiques, le passage de l'aliment haché destiné aux juvéniles à l'aliment découpé, doit être effectué le plus tôt possible.

Afin d'éviter la mortalité, il convient de veiller à ce que l'alimentation ne se fasse jamais à satiété ce qui, comme nous allons le voir, est parfaitement conciliable avec la recherche d'une meilleure efficacité de la nourriture et d'une croissance plus rapide.

4.2 - Aspect quantitatif

La plupart des éleveurs savent que le meilleur rendement alimentaire ne s'obtient jamais en nourrissant l'animal à satiété. Des études plus poussées ont permis de mettre en évidence qu'au-delà d'un certain taux de remplissage stomacal qui varie avec la taille des individus, l'assimilation de la nourriture se fait dans de mauvaises conditions et son efficacité diminue.

Le taux de conversion est défini comme étant la quantité d'aliment (poids frais) distribuée, rapportée au gain de poids (frais) de l'animal pendant le même

laps de temps. Ce taux varie en raison inverse du rendement alimentaire de la nourriture.

Il existe pour chaque taille une ration journalière pour laquelle le rendement alimentaire est maximum (le taux de conversion est alors minimum). La valeur de cette ration varie entre 70 et 80 % de la ration de satiété. En deça et au-delà de cette valeur, le taux de conversion augmente (figure 3), ce qui correspond à deux formes de malnutrition : la sousalimentation d'une part, la suralimentation d'autre part.

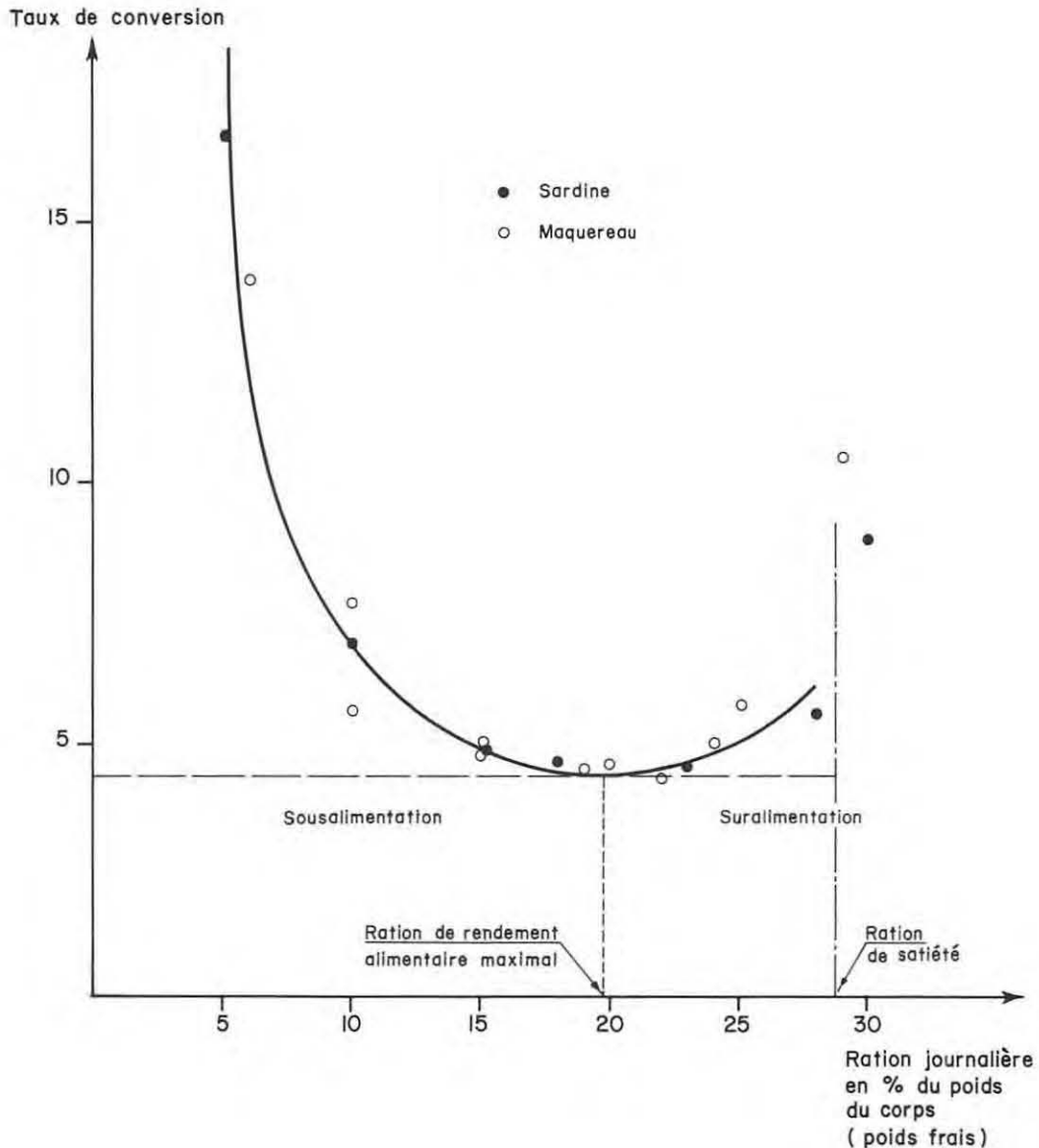


Figure 3 - Variations du taux de conversion du poisson découpé avec la consommation journalière, à 29°C, pour des individus de 66 à 157 g. D'après les travaux de M. SATO, 1969.

En présence d'un lot hétérogène, et même si le taux de conversion est au minimum de sa valeur, pour la moyenne des individus, ceux qui appartiennent aux classes de tailles marginales subissent l'une ou l'autre forme de malnutrition et l'hétérogénéité du lot s'accroît. Il convient donc pour l'éleveur, de rendre ces lots les plus homogènes possible et d'administrer à chacun la ration adaptée à la taille des animaux, ce qui nécessite des contrôles fréquents et une bonne connaissance des besoins quantitatifs. Ceux-ci varient (figure 4) avec la température et le poids des animaux.

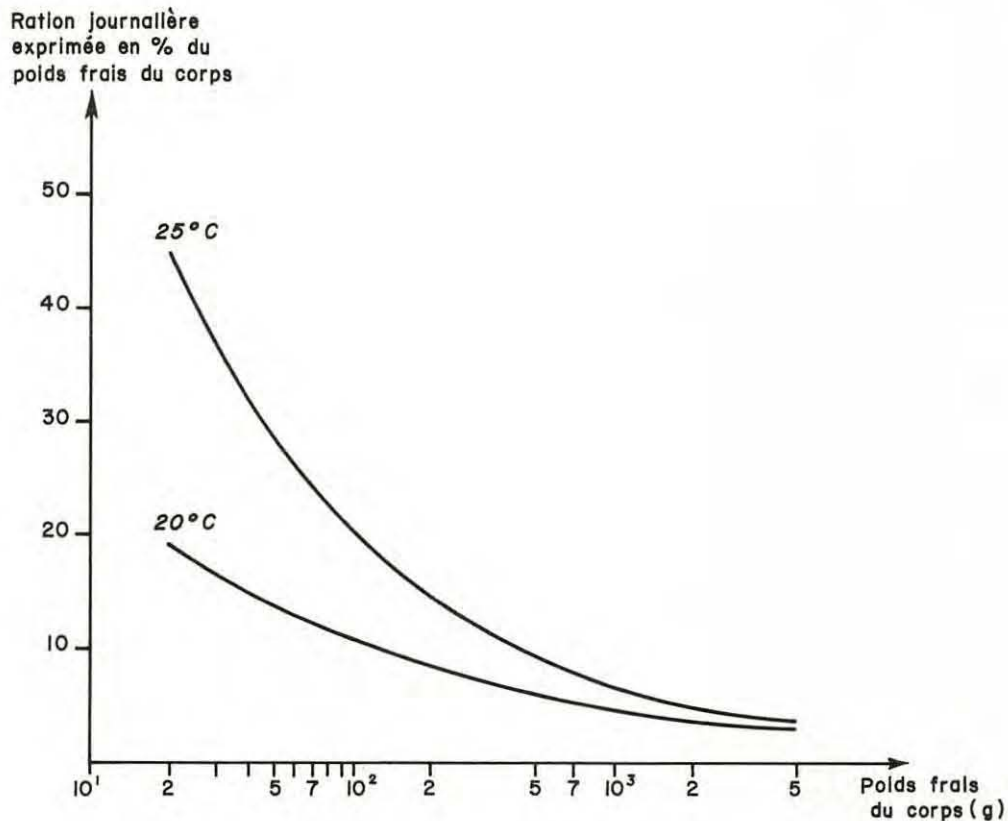


Figure 4 - Variations de la ration journalière (choisie égale à 80 % de la ration de satiété) au cours de la croissance, pour deux températures. D'après les travaux de T. HARADA, 1956 à 1961.

La ration journalière est supérieure à 30 % du poids du corps en poids frais dans les premiers temps de l'élevage, elle n'est plus que de 3 % pour des animaux de 10 kg.

Dans le cas d'une suralimentation, l'augmentation de poids coûte plus cher en nourriture que lors d'une alimentation normale. En outre, l'adiposité du produit devient telle que sa valeur marchande diminue. Il est difficile d'obtenir des lots parfaitement homogènes et par conséquent d'administrer une ration rigoureusement adaptée aux besoins quantitatifs. De ce fait, sous peine de suralimenter l'animal, ce qui, en raison du prix élevé de la nourriture, est à éviter, il est souhaitable de maintenir les lots en légère sousalimentation. Une leçon semblable a été tirée dans le cas de l'élevage de la daurade.

Tableau IV

Performances alimentaires de l'élevage de la Sériole par région et pour l'ensemble du Japon en 1966.

REGIONS	NOMBRE D'INDIVIDUS (.10 ³)	PRODUCTION (Tonnes)	QUANTITE DE NOURRITURE (Tonnes)	TAUX DE CONVERSION
Pacifique Nord	27	22	149	6,8
Centre	4 940	4 741	47 083	9,9
Sud	11 489	7 555	67 212	8,9
Mer du Japon Nord	8	9	33	3,7
Mer du Japon Ouest	675	708	7 586	10,7
Mer de Chine Orientale	816	860	6 687	8,4
Mer Intérieure	8 752	5 785	32 641	5,6
Ensemble du JAPON	26 708	19 616	161 393	8,2

Sources : M. SATO, 1969.

On peut constater à la lecture du tableau IV que le taux de conversion global pour l'ensemble du Japon est de 8,2. Ceci exprime une tendance générale qui consiste à suralimenter l'animal. En effet, dans une ferme de la préfecture de Ehime où le taux de conversion moyen est de 6, cette valeur a pu être expérimentalement baissée jusqu'à 4.

Certains élevages pratiquent encore l'alimentation jusqu'à satiété. Dans ce cas, le taux de conversion est d'environ 1/3 supérieur à ceux que l'on peut enregistrer lors d'un élevage à demi-satiété. Un calcul plus rigoureux de la ration doit permettre d'augmenter l'efficacité alimentaire et de faire ainsi une économie d'environ 1/3 des quantités d'aliments distribués.

Le taux de conversion augmente avec l'âge : pour la classe 0, il est d'environ 5,8 ; de 6,2 pour la classe II ; de 7 pour la classe III. La diminution des rendements alimentaires avec l'âge des animaux est un élément qui intervient lors du choix de la durée de l'élevage et rares sont les fermes qui élèvent les animaux au-delà de la classe I. Comme ce fut le cas pour l'élevage de la truite, les difficultés d'approvisionnement en nourriture naturelle et l'augmentation des prix qui s'ensuit seront sans doute à l'origine d'une généralisation future de l'usage des aliments artificiels.

Une solution intermédiaire existe, qui consiste dans un aliment mixte appelé "wet-pellet", composé de farine de poisson supplémentée en vitamines et complémentée en des matières non azotées, et de poisson cru, ce dernier intervenant pour environ 50 % du mélange. Cet aliment conserve les qualités d'appétence du poisson cru, qui apporte à la ration les principes divers faisant encore défaut à l'aliment

artificiel. En outre, sa consistance et son taux d'humidité sont parfaitement adaptés aux besoins des Sérioles et des Salmonidés pour lesquels il est également employé.

Dans l'immédiat, certaines mesures prises par le gouvernement japonais dans le but d'améliorer le stockage et la commercialisation des produits de la mer, parviendront sans doute pour un temps à éviter une crise latente sur le marché du poisson d'alimentation.

5 - LE SYSTEME DE PRODUCTION

5.1 - Historique

La première tentative d'élevage de la Sériole eut lieu en 1927, sur la côte de la préfecture de Kagawa, dans un étang à marée (T. YAMAMOTO, 1971). La circulation d'eau assurée uniquement par le jeu des marées est insuffisante pour permettre de pratiquer des charges importantes et les matières organiques qui s'accumulent au fond de l'étang entraînent une dégradation rapide du milieu.

De sorte que l'on a préféré clôturer le périmètre d'élevage au moyen d'un filet, et non plus d'une digue. De tels enclos barrent généralement des criques, mais ils peuvent ne pas être adjacents à la côte et sont généralement dans ce cas de forme ronde. La circulation de l'eau y est meilleure que dans un étang à marée, mais peut être gênée par le développement des salissures sur les filets qu'il convient de nettoyer régulièrement. Ces structures relativement fragiles manquent de souplesse lorsqu'elles sont exposées aux vents, aux courants et aux fortes vagues.

En outre, comme dans le cas précédent, elles ne permettent pas une récolte aisée, soit en vue des tris, soit en vue de la commercialisation.

Les enclos ont été construits en grand nombre au moment où l'élevage faisait ses débuts et lorsqu'il était encore confiné dans le bassin oriental de la Mer Intérieure, en particulier, sur les côtes des préfectures de Kagawa et Hyogo. Les éleveurs leur ont cependant préféré par la suite les cages flottantes, dont l'usage a commencé à se répandre à partir de 1957. D'une grande souplesse de mise en oeuvre et n'exigeant pas de configuration particulière de terrain, elles se sont révélées très adaptées à l'élevage de la plupart des espèces de poisson.

5.2 - Les cages flottantes

Si l'on peut leur apparenter les viviers flottants constitués d'un entrelacs de bambous fendus et destinés au stockage de l'appât vivant, que l'on voit encore dans quelques régions du sud, les cages flottantes existent de longue date au Japon. C'est cependant vers 1954 qu'elles furent utilisées pour la première fois à des fins d'élevage (initiative qui revient en particulier à T. HARADA, professeur à l'Université du Kinki, dans la Préfecture de Wakayama). Cette méthode connut un vif succès et se répandit rapidement sur l'ensemble du pays dont les côtes très divisées et escarpées ménagent des abris efficaces contre les fortes mers et les typhons. De surcroît, elle permit à l'élevage de la Sériole, délaissé depuis le début de la deuxième Guerre Mondiale, de reprendre son essor.

Le volume d'élevage est délimité par une poche en filet dont les bords supérieurs sont maintenus en surface par des petits flotteurs ou par un radeau (figure 5). Celui-ci est constitué de troncs de jeunes conifères, de bambous, ou de barres métalliques, doublés pour assurer une meilleure rigidité, et repose sur des flotteurs de polystyrène expansé.

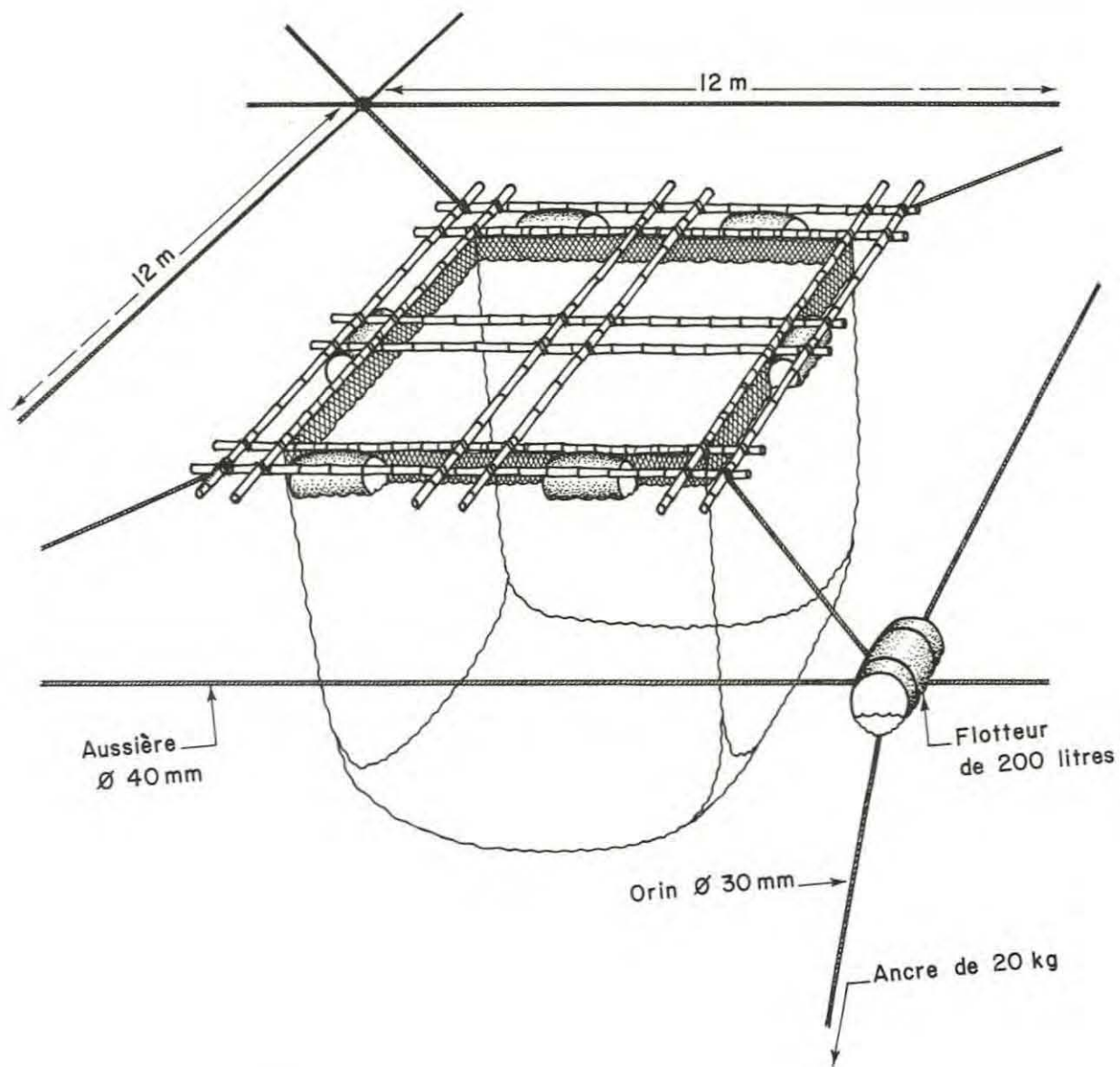


Figure 5 - Cage flottante à cadre de bambou de 6 m de côté et son réseau d'ancrage. Région de Tanabe, préfecture de Wakayama.

Le cadre est muni d'armatures transversales afin de parfaire sa rigidité. De la sorte, des poches plus petites peuvent être utilisées, en particulier, lors du démarrage de la production.

Les poches sont toutes lestées dans leur partie inférieure au moyen de chaînes ou de ralingues plombées. Un filet destiné à protéger les poissons de l'attaque des oiseaux, recouvre l'ensemble.

La conception des cages, leur forme, peut varier à l'infini, cependant, il est possible de distinguer des types régionaux. Certaines compagnies ont mis sur le marché des cages préfabriquées, en acier ou en tube de plastique qui ne semblent pas connaître un grand succès auprès des pêcheurs, ceux-ci préférant généralement utiliser les méthodes locales de construction.

Les cages sont groupées et assujetties à un réseau d'ancrage commun. Bien que destinées à rester à la même place, il n'est pas rare qu'elles soient déplacées sur plusieurs kilomètres.

Au fur et à mesure que les animaux croissent, il convient d'augmenter la taille des mailles pour assurer un meilleur renouvellement de l'eau, d'une part, d'utiliser des cages plus grandes ou plus nombreuses pour éviter les charges trop fortes, d'autre part. En outre, les salissures se développent surtout en période estivale, et il est nécessaire de changer et de nettoyer les cages régulièrement (une fois par mois environ).

Une structure de production complète comporte donc un nombre important de cages différentes par la taille et la maille, mais le coût d'un tel équipement reste modéré. En effet, une ferme produisant 10 tonnes de Sérioles par an, utilise en moyenne 8 à 12 cages dont le prix unitaire varie entre 200 et 6 000 F et dont le temps d'usage est d'environ 3 ans. Le poste d'équipement et d'amortissement des cages flottantes représente entre 5 et 7 % du prix de revient du produit qui se situe aux alentours de 7,5 F/kg. Dans le cas de certains élevages, le poste équivalent peut dépasser 10 % du prix de revient du produit (huîtres perlières, ostréiculture).

Le mode d'utilisation des cages varie de manière notoire d'une ferme à l'autre, surtout dans les débuts de l'élevage et la période de tri, pendant laquelle les densités ont une incidence toute particulière sur la croissance et la survie des animaux. Chaque éleveur utilise une méthode qui lui est propre, et pour illustrer la succession des cages, nous avons choisi l'exemple d'une ferme de Mikame, préfecture de Ehime, dont les techniques paraissent très au point (tableau V).

Tableau V

Succession des cages flottantes lors de la première année d'élevage des Sérioles dans une ferme de la préfecture de Ehime.

DATES	TAILLE DES ANIMAUX (L.S. en cm)	MAILLE DU FILET (mm)	CHARGES (Nombre d'individus)	DIMENSION DES CAGES (l×L×h) en m
1 au 15 avril (arrivage)	3 à 7	5	10 000	3 × 3 × 3
16 au 30 avril	7 à 10	6-7	7 à 5 000	3 × 3 × 3
1 au 27 mai	10 à 18	8-15	7 000	6 × 6 × 4
27 mai au 30 juin	18 à 24	30	10 000	15 × 15 × 8
1 juillet au 15 août	24 à 32	40	10 000	15 × 15 × 8
15 août au 15 sept.	32 à 36	40	10 000	15 × 15 × 8
15 sept. au 15 Nov.	36 à 38	40	10 000	15 × 15 × 8

Source : T. ICHIMURA

La charge maximale de chaque grande cage est de 10 tonnes. Si l'élevage se poursuit l'année suivante, il est nécessaire de diminuer encore une fois la densité.

Le changement s'effectue de manière simple, soit par recouvrement dans le cas d'une cage montée sur cadre, soit par juxtaposition dans le cas où la cage est munie de flotteurs indépendants.

Le renouvellement de l'eau du milieu est assuré par l'écoulement dû aux courants côtiers d'une part, par les déplacements propres des animaux qui, en tournant, établissent un puissant mouvement de convection, d'autre part. De sorte que les conditions de température et d'oxygénation à l'intérieur de la cage diffèrent très peu de celles qui règnent en dehors (H. INOUE, 1972), ce qui permet de pratiquer de fortes densités à bon compte.

Les cages flottantes ont permis à l'élevage de s'étendre géographiquement à de nouvelles zones côtières, socialement aux couches plus démunies, et économiquement à des espèces comme la daurade (Chrysophrys major) les saumons (Oncorhynchus masou et O. keta), la truite (Salmo gairdneri), etc...

5.3 - La maintenance

Les sites d'élevage communs à un ensemble de pêcheurs groupés en coopérative sont généralement à l'écart des ports, et chaque éleveur dispose le plus souvent d'une embarcation à moteur qu'il utilise quotidiennement pour transporter l'aliment.

La durée de la digestion de l'animal dépend de la température. Elle est de 6 à 10 heures en été (T. YAMAMOTO, 1971), ce qui nécessite deux distributions de nourriture par jour. Le poisson d'alimentation est sorti des chambres froides de la coopérative ou de la municipalité quelques heures avant la distribution. Ce délai a pour but d'assurer une décongélation progressive et totale.

La distribution se fait en commençant par projeter violemment l'aliment à la surface de l'eau. Ceci a pour effet d'appeler le poisson qui se tient en profondeur. Lorsque le processus est amorcé, les animaux tournent à vive allure immédiatement sous la surface de l'eau et happent la nourriture qui leur est distribuée régulièrement.

Par différence avec les daurades, il importe peu que la distribution soit étalée dans le temps. Cependant, comme les daurades, les Sérioles se désintéressent de la nourriture dès lors qu'elle repose sur le fond.

Les pesées et mesures doivent avoir lieu fréquemment de telle sorte que la ration puisse être ajustée au poids moyen des animaux. Les morts éventuels sont soigneusement dénombrés. Ces contrôles ne se font pas toujours dans les meilleures conditions et sont pourtant nécessaires pour une meilleure gestion. Ils sont fastidieux au point que le chef d'une exploitation qui produit 1 000 tonnes de Sérioles par an, envisage de disposer des caméras de télévision dans les cages et, grâce à un programme simple passé sur ordinateur, d'automatiser la détermination de la ration alimentaire.

Avant d'en arriver là, il y a semble-t-il un certain nombre de problèmes plus immédiats à résoudre : en particulier, une lutte plus efficace contre la parasitisme, apparu avec l'élevage qui, sans causer de trop importantes mortalités, altère la qualité du produit et diminue sa valeur marchande.

Le parasite qui fait le plus de tort aux populations de Sérioles est un trématode : Benedenia seriola, qui mesure 2 à 10 mm. La seule méthode d'éradication efficace que l'on ait trouvée consiste à introduire les animaux contaminés dans l'eau douce pendant 5 à 10 minutes (T. HARADA, 1965). Il existe d'autres parasites et en particulier un Tetrarhynchidé pour lequel on ne connaît pas de mode de traitement. Les animaux sont surtout vulnérables à la saison des pluies du mois de juin, lorsque la salinité des eaux côtières de surface diminue.

5.4 - Evolution

Il apparaît (Tableau VI) que si la surface totale mise en élevage est relativement stable, ces dernières années, la production n'en poursuit pas moins sa progression, ce qui se traduit par une augmentation des rendements annuels de surface qui, en 1969, étaient en moyenne de 113 tonnes par hectare (surface utile sans évitement).

Tableau VI

Evolution de l'élevage de la Sériole et de ses performances de 1965 à 1970.

			SURFACE UTILE D'ELEVAGE (ha)						
	nombre d'expl.	production (tonne)	Total	étang à marée	enclos	cages flottantes	Autres	rendement de surface t/ha	production moyenne par exploitation (t)
1965	786	18 083	459	57	344	40	18	39	23
1966	1 038	19 616	308	84	180	43	1	63	19
1967	1 285	26 749	343	73	194	71	0	78	21
1968	1 556	30 841	327	48	184	92	0	94	20
1969	1 904	36 725	325	57	194	75	2	113	19
1970	2 278*	50 936*	-	-	-	-	-	-	22*

Sources : Statistiques annuelles de l'Agence des Pêches, 1969.

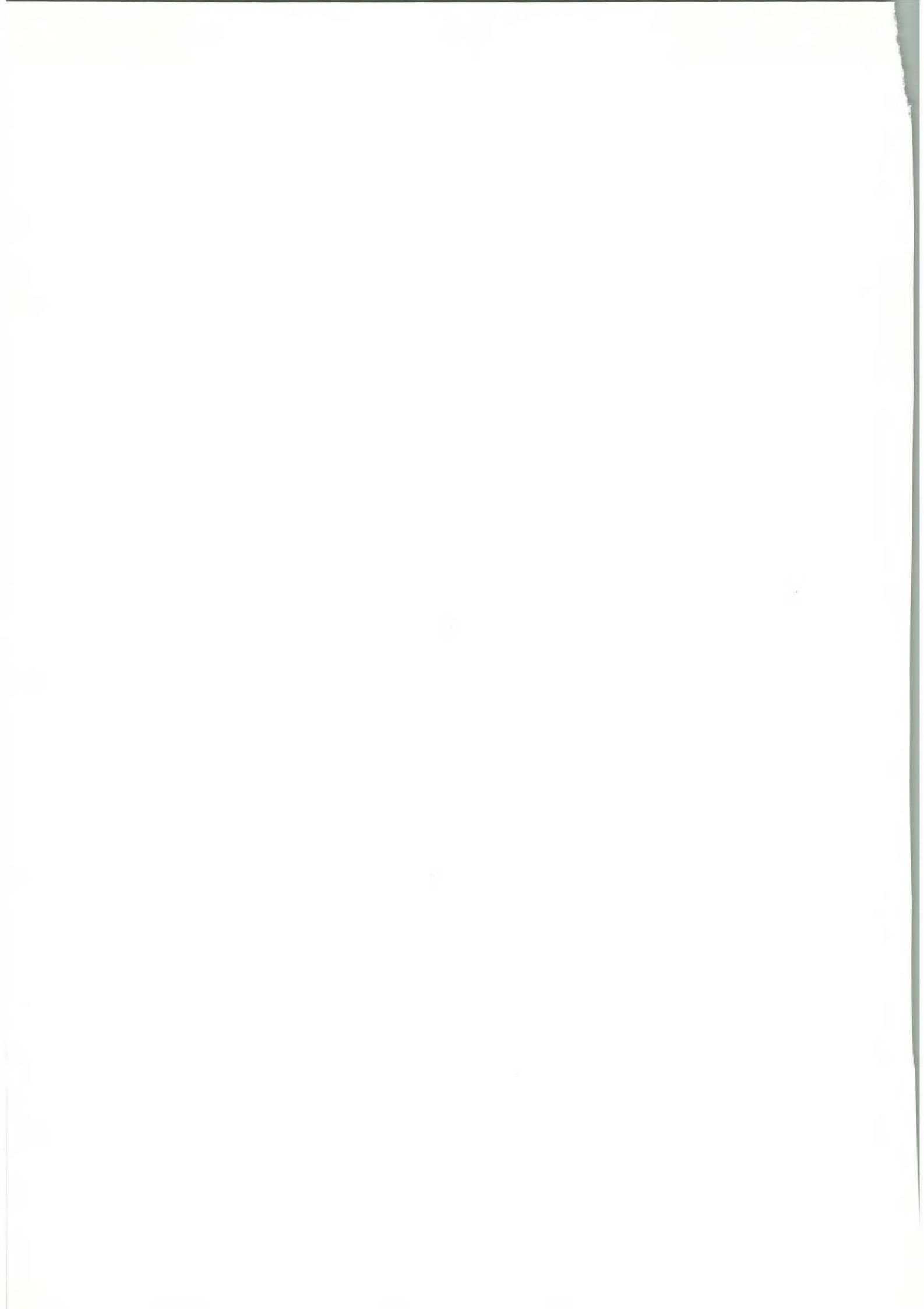
* : Rapports préliminaires pour 1970.

Il semble que cette impressionnante augmentation de rendement soit due à l'amélioration des techniques, et à l'usage croissant des cages flottantes : elles sont généralement plus profondes que les étangs à marée et les enclos (4 à 8 m) et supportent de plus fortes charges (5 kg/m³).

Le nombre d'exploitations est en constante progression. Il est de 2 278 en 1970, soit une augmentation de 20 % par rapport à l'année précédente. Malgré les pertes importantes dues aux marées rouges et aux typhons en 1970, la production poursuit et même accélère sa croissance. Elle concerne depuis 1963 les animaux des trois premières classes d'âge.

Troisième partie

LA STRUCTURE DE LA PRODUCTION



LA STRUCTURE DE LA PRODUCTION

De même que la plupart des activités d'aquaculture, l'élevage de la Sériole s'est concentré dans certaines zones, qui ne réalisaient pas forcément les conditions optimales à l'égard de l'environnement, des approvisionnements et de la commercialisation, mais qui, par contre, possédaient un potentiel humain et une infrastructure appropriés. L'importance du site côtier n'est pas toujours prépondérante.

Comme les cultures suspendues, les cages flottantes ont permis aux éleveurs de se regrouper à proximité de leur village, généralement situé dans une baie profonde et abritée.

Plus qu'un regroupement, ce fut souvent des populations de pêcheurs tout entières qui se livrèrent à une véritable reconversion de leurs activités traditionnelles. Ce renoncement à des habitudes parfois séculaires est un trait de l'esprit japonais.

La structure socio-économique de la pêche côtière explique pour une bonne part sa faculté d'adaptation et son dynamisme, mais nul ne disconvient qu'il s'agit là aussi de caractères propres à la nation japonaise tout entière.

1 - CARACTERE DES EXPLOITATIONS

En 1969, sur 68 500 exploitations d'aquaculture, 81 % d'entre elles comptaient moins de 4 travailleurs à temps complet, 6 % en comptaient plus de 20. Et l'on est en droit de penser, à la lecture des statistiques, que la grande majorité des exploitations, décrites sous le nom de "Famille" ne sont autres que les petites entreprises artisanales qui peuplent les villages de pêcheurs.

Dans le cas de l'élevage de la Sériole, elles produisent en général une dizaine de tonnes par an. Les grandes entreprises produisant plus de 300 tonnes par an, sont encore rares mais progressent en nombre.

1.1 - Les petites entreprises familiales

Elles se composent généralement du père, de la mère, des fils et de leurs épouses, et des filles lorsqu'elles ne sont pas mariées. Les grands-parents paternels restent au foyer et participent le plus longtemps qu'ils peuvent aux activités familiales.

Chacun prête son concours à la bonne marche financière de l'exploitation qui est gérée par le père. Mais de même que dans l'agriculture, il arrive souvent que l'un des membres de la famille exerce une activité totalement étrangère à l'exploitation, à temps complet. Le produit de cette activité est intégré au revenu familial.

Il arrive aussi fréquemment que des revenus annexes provenant d'une activité saisonnière ou à temps partiel permettent de boucler le budget et parfois d'assurer

la survie de l'exploitation. C'est ainsi qu'une bonne partie des revenus est tirée de la pêche traditionnelle. Il est également fréquent que les exploitations disposent de terrains cultivés en paddy ou en plantes maraîchères.

Lorsque les enfants vont à l'école, les femmes assurent souvent une part importante du travail. Il n'existe pas la même discrimination qu'en Europe entre les travaux des hommes et ceux des femmes, ces dernières pouvant tout aussi bien accomplir des tâches à la mer que travailler le béton.

Plus de la moitié de la main-d'oeuvre des exploitations est féminine. Cela s'explique par le fait que les femmes sont davantage liées au foyer que les hommes, ayant en plus de leur travail à accomplir des tâches domestiques. Par contre, ces derniers ont une nette propension à quitter l'exploitation pour des travaux à l'extérieur, souvent mieux rétribués. L'industrie urbaine constitue un pôle d'attraction important pour les jeunes générations, et l'exode rural est un phénomène d'une grande ampleur au Japon.

1.2 - Economie des exploitations

La répartition des différentes charges exprimées par rapport au prix de revient pour chaque méthode culturale (Tableau VII) montre que le coût des équipements est minimum dans le cas des cages flottantes. En outre, si l'on considère que dans un élevage évolué, le poste "alimentation" doit intervenir pour plus de 50 % dans les charges, alors c'est la méthode des cages flottantes qu'il convient de retenir.

Tableau VII

Pourcentage des charges dans le prix de revient des Sérioles, par méthode d'élevage - Enquête de 1967.

Méthodes	cages flottantes	enclos	étangs à marée	ensemble
Nbre d'exploit.	22	11	4	37
amortissements (installations et bateaux)	8,0 %	9,0 %	8,5 %	8,8 %
Dépenses courantes de fonctionnement	1,5	6,4	4,5	5,1
Main-d'oeuvre	13,5	10,5	11,3	11,2
Fretin (juvéniles)	6,5	10,9	11,8	10,1
Aliment	60,0	46,0	49,4	49,4
Frais de gestion	7,5	11,0	8,8	10,0
Autres	3,0	6,1	5,7	5,4
Total	100,0	100,0	100,0	100,0

Sources : MINAMIZAWA et SAKAI, 1969.

Dans le cas de l'élevage des truites, le poste "alimentation" prend de l'importance en raison d'une réduction progressive des autres charges sous l'effet de l'automatisation et d'une meilleure gestion, mais cela s'accompagne d'une diminution corrélative du prix de revient. Pour l'élevage de la Sériole, l'importance du poste "alimentation" est dû à la faiblesse des investissements, à une main-d'oeuvre bon marché et à un prix relativement élevé de l'aliment. Il sera difficile de diminuer le poste "main-d'oeuvre" en raison du caractère indispensable des changements périodiques de cage, et de la nécessité de distribuer la nourriture à la main. Cependant, lorsque l'aliment artificiel sera d'un emploi courant, son coût sans doute plus faible et l'utilisation de distributeurs automatiques devraient permettre de nouveaux progrès dans la rentabilité de l'élevage.

Faute d'être prise en charge dans la comptabilité, la rémunération du chef d'exploitation et de sa famille fait l'objet d'une estimation dans les statistiques. Cet ensemble de frais domestiques inclut parfois des dépenses qui concernent davantage le fonctionnement de l'exploitation. En revanche, les avantages en nature n'apparaissent pas dans cette estimation, ce qui la fausse en partie car l'autoconsommation est un phénomène très répandu dans les familles de pêcheurs.

Pendant les périodes de gros travaux, et en particulier lors des captures de juvéniles que certains exploitants assurent eux-mêmes, il arrive que soit fait appel à une main-d'oeuvre saisonnière. Les salaires mensuels moyens sont alors d'environ 480 F pour les hommes et de 280 F pour les femmes. La nécessité d'une main-d'oeuvre saisonnière se fait beaucoup moins sentir dans ce type d'élevage que dans le cas de l'ostréiculture par exemple, une exploitation ne comprenant que 3 personnes à temps complet pouvant produire jusqu'à 30 tonnes de Sérioles par an.

1.3 - Les groupements de producteurs

Les petites entreprises familiales groupées à l'échelle des villages se sont très tôt constituées en Associations Coopératives au niveau desquelles sont coordonnées les activités. Elles jouent un rôle prépondérant dans l'économie des villages de pêcheurs, pouvant induire certains efforts, aider à leur gestion, et éventuellement, à la reconversion des activités de leurs membres. Ceux-ci trouvent auprès de la coopérative des facilités financières, une aide technique, des installations de stockage et de conditionnement, en échange d'une redevance annuelle qui représente entre 2 et 13 % du chiffre d'affaires des exploitations selon la nature des prestations. Celles-ci consistent le plus souvent dans le conditionnement et le stockage du produit, mais aussi parfois dans sa commercialisation. En outre, dans le cas de l'élevage de la Sériole, la coopérative peut être chargée des achats de poisson d'alimentation et de son stockage, lorsqu'elle dispose de chambres froides.

Cette structure n'est pas particulière aux producteurs de Sérioles, ni même au Japon. Elle confère cependant à la pêche côtière tout entière une grande souplesse qui lui permet de faire face à la diminution des revenus consécutive à l'appauvrissement des côtes et à la concurrence des autres secteurs d'activité, par la mise en oeuvre dans des délais relativement courts, de techniques destinées à accroître la production et à garantir sa stabilité.

1.4 - Le marché

Les produits de la mer frais ou congelés sont écoulés sur les marchés de

25 villes de plus de 50 000 habitants. Leur volume total était de 2,28 millions de tonnes en 1969.

Dans les 6 plus grandes villes, l'on a pu observer entre 1964 et 1969 que la proportion de produits frais rapportés au volume total consommé annuellement avait progressé de 3 % en tonnage, et celle des produits congelés de 78 %. La consommation de ces derniers est fortement encouragée par le gouvernement japonais qui voit là le moyen de mieux répartir la vente et de prémunir les marchés contre les grandes variations de cours dues aux débarquements massifs et saisonniers.

La Sériole est écoulée vivante fraîche ou congelée. Les produits frais représentaient 50 % des quantités écoulées jusqu'en 1965. Cette proportion diminue et atteint 40 % en 1969. Par contre, les produits congelés qui ne représentaient que 20 % en 1966 sont en augmentation avec 29 % en 1969.

Alors que la consommation par famille diminue pour un grand nombre d'espèces sous l'effet de l'augmentation des prix, celles de certains produits dont la Sériole les thons, la pieuvre et les crabes continuent leur progression (Tableau VIII).

Tableau VIII

Evolution de la consommation annuelle de certains produits frais et congelés par famille résidant dans les villes de plus de 50 000 habitants.

Consommation	Quantité (grammes)					Sommes dépensées (F)				
	ANNEE	1965	1966	1967	1968	1969	1965	1966	1967	1968
SERIOLE	1 501	1 495	1 659	1 829	1 835	12,78	14,10	16,28	19,21	22,04
THONS	2 895	2 710	2 938	3 265	3 204	27,60	28,21	34,17	40,17	43,45
LISTAO (pélamide)	3 228	3 220	3 106	2 951	2 837	12,98	14,14	14,67	15,31	17,31
SAUMONS	2 088	2 087	1 999	1 452	1 257	17,09	18,02	18,67	13,47	12,30
TOTAL produits frais et congelés de la mer	59 283	60 388	50 493	48 934	46 444	257,25	275,12	301,13	317,21	345,78

Sources : Statistiques de l'Agence des Pêches - 1971.

Les prix de la Sériole sont variables tout au long de l'année dans une marge d'environ 50 % du prix le plus bas. Ce dernier correspond aux mois de novembre, décembre et janvier où s'effectue la commercialisation. Ils remontent ensuite pour atteindre leur maximum en août.

L'augmentation annuelle des prix est moins importante que dans le cas des thons par exemple, le développement de l'élevage intervient comme élément stabilisateur. Cependant, les difficultés d'approvisionnement en poisson d'alimentation se font ressentir au niveau des prix à la production dont l'augmentation s'est récemment accentuée.

Dans le cas de la Sériole, la différence entre prix de détail et prix à la production rapportée à ce dernier est de 38 % en 1969 à Osaka (Tableau IX). Cette valeur ajoutée que représentent les frais de stockage et de commercialisation est beaucoup moins importante que pour la plupart des espèces qui ne font pas l'objet d'un élevage.

Tableau IX

Evolution des prix moyens de la Sériole d'élevage à chaque stade de la commercialisation pour le marché d'Osaka.

STADE DE LA COMMERCIALISATION	PRIX EN FRANCS/Kg			INDICE MULTIPLICATIF		
	1967	1968	1969	1967	1968	1969
Prix à la production	6,68	6,74	8,27	100	100	100
Prix au marché de gros	6,88	6,90	8,50	103	102	103
Prix de détail	9,38	9,57	11,40	140	142	138

Source : Statistiques de l'Agence de Pêches, 1971.

L'explication de ce phénomène semble tenir au fait que l'écoulement des produits de l'élevage est d'une grande régularité et se fait par gros contingents. Les producteurs d'une même coopérative écoulent en général leur produit au même moment, peuvent utiliser des moyens de transport qui leur sont propres et choisir leurs intermédiaires de façon plus appropriée aux circonstances de la commercialisation que dans le cas de la pêche. Le choix du consommateur se porte volontiers vers les produits de l'élevage. Cependant, dans le cas de la Sériole comme pour d'autres espèces, en particulier la daurade, une nette distinction est en cours d'établissement à l'égard de la qualité entre le produit de la pêche apparaissant de plus en plus comme un produit de luxe et celui de l'élevage, trop souvent gras et sans saveur.

2 - CARACTERES REGIONAUX

L'élevage de la Sériole concerne les régions côtières du sud-ouest ouvertes sur la Mer Intérieure et le Pacifique principalement, sur la Mer du Japon et la Mer de Chine Orientale dans une moindre mesure (figure 6). En 1970, les préfectures de Mie, Koochi et Ehime avec respectivement 10 000, 9 000 et 7 000 tonnes, celles de Hyogo, Kagawa, Kagoshima, avec 3 000 tonnes chacune, assuraient ensemble plus de 71 % de la production totale.

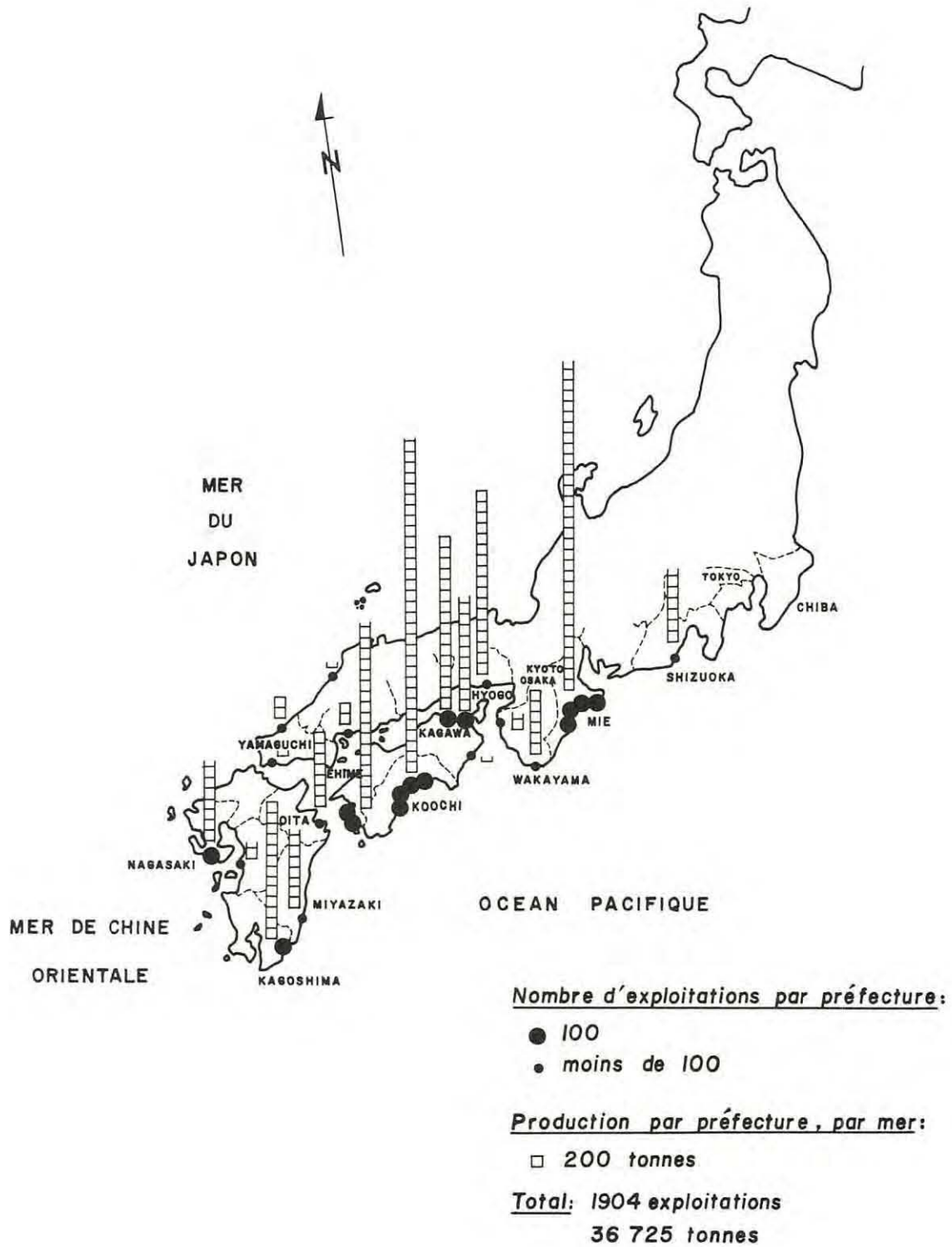


Figure 6 - Distribution des exploitations de Sérioles et production par préfecture en 1969. Sources : Statistiques de l'Agence des Pêches, 1971.

Bénéficiant de facilités d'approvisionnement en poisson d'alimentation et surtout de la proximité des grands centres de consommation, certaines régions telles que les préfectures de Kagawa, Hyogo, Nagasaki et Mie sont particulièrement favorisées. Pour se prémunir contre les effets néfastes de leur très forte concurrence, les régions périphériques qui s'adressent aux mêmes marchés doivent briguer une clientèle différente ou bien écouler leurs produits à des moments différents. Il en est ainsi des préfectures de Miyazaki et Koochi, qui, comme celles du Bassin Oriental de la Mer Intérieure expédient la majeure partie de leur production vers la province du Kansai et ses énormes marchés de Kobe, d'Osaka et de Kyoto.

Les modalités de production de trois importantes zones d'élevage sont ici l'objet d'une étude de détail destinée à faire entrevoir au lecteur un certain nombre de problèmes types qui peuvent se poser aux producteurs.

2.1 - Région de Kitaura, préfecture de Miyasaki

L'élevage fit son apparition dans la Baie de Kitaura, située au nord de la préfecture de Miyasaki, vers 1956 et commença à prospérer à partir de 1961. Les techniques étaient semblables à celles du bassin oriental de la Mer Intérieure.

Sur les 56 exploitations de Kitaura, 34 d'entre elles font l'élevage sur 2 ans en 1969, et leur nombre a encore augmenté en 1970. Les animaux de la classe I (deuxième hiver) représentent 58 % de la production qui était d'environ 800 tonnes en 1969. Certains pêcheurs vont même jusqu'à élever leurs poissons jusqu'au troisième hiver (classe II).

Cette méthode d'élevage permet aux producteurs de Kitaura d'éviter de faire concurrence à ceux de l'est de la Mer Intérieure, beaucoup mieux placés sur le marché du Kansai et qui y expédient des animaux du premier hiver.

Si l'élevage sur deux ans paraît bien adapté aux régions éloignées des centres de consommation au point de s'y généraliser, il semble qu'il ne soit pas cependant à l'abri de toute critique économique. Une enquête sur la Société Civile pour l'Aquaculture dans la Mer Intérieure ¹⁾ a pu montrer que les dépenses supplémentaires engagées pour un élevage jusqu'au second hiver, trouvent difficilement une contre-partie à la vente dans le système des prix actuels.

En effet, la quantité de nourriture distribuée varie dans une proportion de 1 à 4 entre la première et la deuxième année. De surcroît, l'élevage ne dure que de mai à décembre pour la première année ; il est donc de 4 à 5 mois plus long la seconde année, la commercialisation se faisant presque toujours en hiver. Lors de l'enquête, peu de pêcheurs ont répondu à la question de savoir si les dépenses occasionnées par une alimentation plus importante et un élevage plus long étaient compensées par la plus-value du produit. Cependant, des prix en criée de 5,37 F/kg pour les animaux du premier hiver, et de 8,08 F/kg pour des animaux du second hiver ont été observés en 1969, traduisant une tendance générale chez le consommateur japonais à priser davantage les gros produits que les petits. Dans tous les cas, les différentes classes d'âge sont côtées séparément.

1) Seto Naikai Saibai Gyogyo Kyokai, 1971.

En 1970, un grand nombre d'éleveurs avaient gardé en élevage des animaux de l'année précédente en vue de l'Exposition Universelle d'Osaka. Il y eut pléthore et le prix de ces animaux fut parfois inférieur à 7,86 F/kg.

2.2 - Préfecture de Koochi

L'élevage sur deux ans est moins répandu dans la préfecture de Koochi. La récolte et la commercialisation concernent le plus souvent des animaux arrivant au terme de leur première année de croissance, et se fait en février/mars, au moment où les produits de la Mer Intérieure ont été écoulés. Les éleveurs profitent alors d'une remontée des prix, et de plus, libèrent ainsi les unités d'élevage au moment de l'arrivée des juvéniles sur les côtes.

Cette méthode permet une meilleure utilisation de l'infrastructure d'élevage et sa production vient, elle aussi, compléter avantageusement celle de l'est de la Mer Intérieure.

La croissance des Sérioles dans la région d'Iburi qui est baignée par le Kuroshio est particulièrement bonne. Les juvéniles pèsent 2 g environ en Mai, atteignent 40 g en juin, 300 g en août et la croissance s'arrête alors que les individus de plus d'un kilogramme constituent plus de la moitié des lots.

Le problème propre à la préfecture de Koochi est surtout celui de l'obtention du poisson frais destiné à l'alimentation des Sérioles. En effet, une législation préfectorale interdit l'usage de la senne à poche pour ce genre de capture sur l'ensemble de ses côtes.

L'approvisionnement en juvéniles ne pose, par contre, pas de problèmes, la région en étant particulièrement riche. Cet avantage ne compense cependant pas les carences en aliment qui interdisent l'élevage sur deux ans, lequel, comme nous l'avons vu, est assez bien adapté aux régions éloignées des marchés du Kansai. Aussi, les pêcheurs ont-ils adopté la méthode qui consiste à commercialiser le produit après le premier hiver, ou bien comme c'est souvent le cas, à le vendre aux pêcheurs de la préfecture de Mie qui finissent son élevage. Le poisson est alors transporté par bateau, parfois en même temps que les modjako fournis par la préfecture de Koochi.

2.3 - Région d'Owase, préfecture de Mie

Les particularités de l'élevage dans la préfecture de Mie sont nombreuses. La production y est la plus importante du Japon ; elle concerne des animaux du second et du troisième hiver qui sont expédiés sur Tokyo. En ce qui concerne la Sériole, le marché de Tokyo ne représente qu'un dixième de celui du Kansai, mais la préfecture de Mie est seule à en assurer les approvisionnements. En outre, l'élevage porte également sur deux autres espèces plus prisées que Seriola quinqueradiata. Il s'agit de Seriola purpurascens et de Caranx delicatissimus.

L'élevage de la Sériole a commencé au moyen d'enclos, comme c'est souvent le cas. Par la suite, en 1963/1964, l'élevage en cage flottante s'est rapidement étendu et la production concernait principalement des animaux du second hiver (classe I). En 1969, 2,0 % de poissons de la classe 0, 71,3 % de la classe I et 26,7 % de la classe II étaient commercialisés à Owase.

Malgré la richesse de la baie d'Ise voisine, le poisson d'alimentation fait

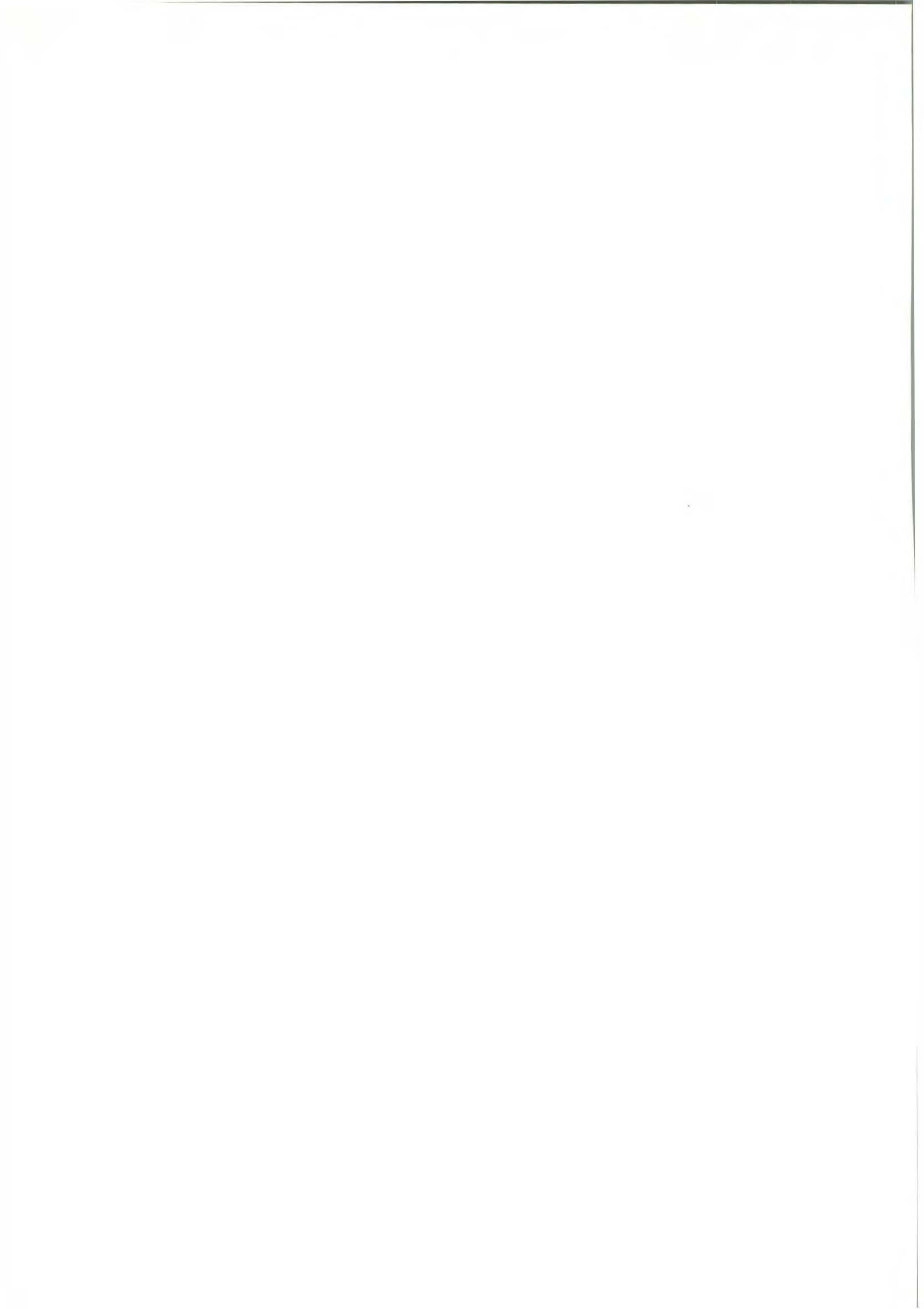
souvent défaut en raison de la forte demande des élevages pluri-annuels. Aussi, le pourcentage des charges relatives à l'alimentation dans le prix de revient est-il particulièrement élevé. D'environ 80 % à Owase, il n'est que de 20 à 50 % à Nagasaki et 35 % dans la préfecture de Hyogo.

Il arrive, comme c'est le cas à Isawa, près d'Owase que l'élevage sur 2 ans doive être interrompu en raison de la diminution des ressources locales en poisson d'alimentation due à une sur-exploitation. D'une manière générale, les difficultés croissantes d'approvisionnement font monter les cours. Les Sérioles de l'année (classe 0) étaient vendues 5,37 F/kg et celles du second hiver (classe I) 6,62 F/kg en 1965. Les prix étaient de 7,86 F/kg et de 7,78 F/kg pour les animaux de la classe 0 et de la classe I respectivement, en 1969 ; cette année-là, les animaux de la classe 0 étaient vendus à Tokyo tandis que ceux de la classe I étaient écoulés en grande partie à Osaka où la concurrence des produits de Koochi et Miyasaki a fait baisser les cours, ce qui expliquerait l'inversion du prix moyen des deux classes d'âge.

En 1969, les typhons et les marées rouges, dont la fréquence croissante prête à croire qu'elles sont liées à la pollution des côtes, ont causé de gros dégâts auxquels est venue s'ajouter la mortalité due aux maladies, particulièrement dévastatrices dans les élevages de forte densité. Les dommages financiers étaient d'autant plus importants que les dégâts affectaient des animaux déjà âgés.

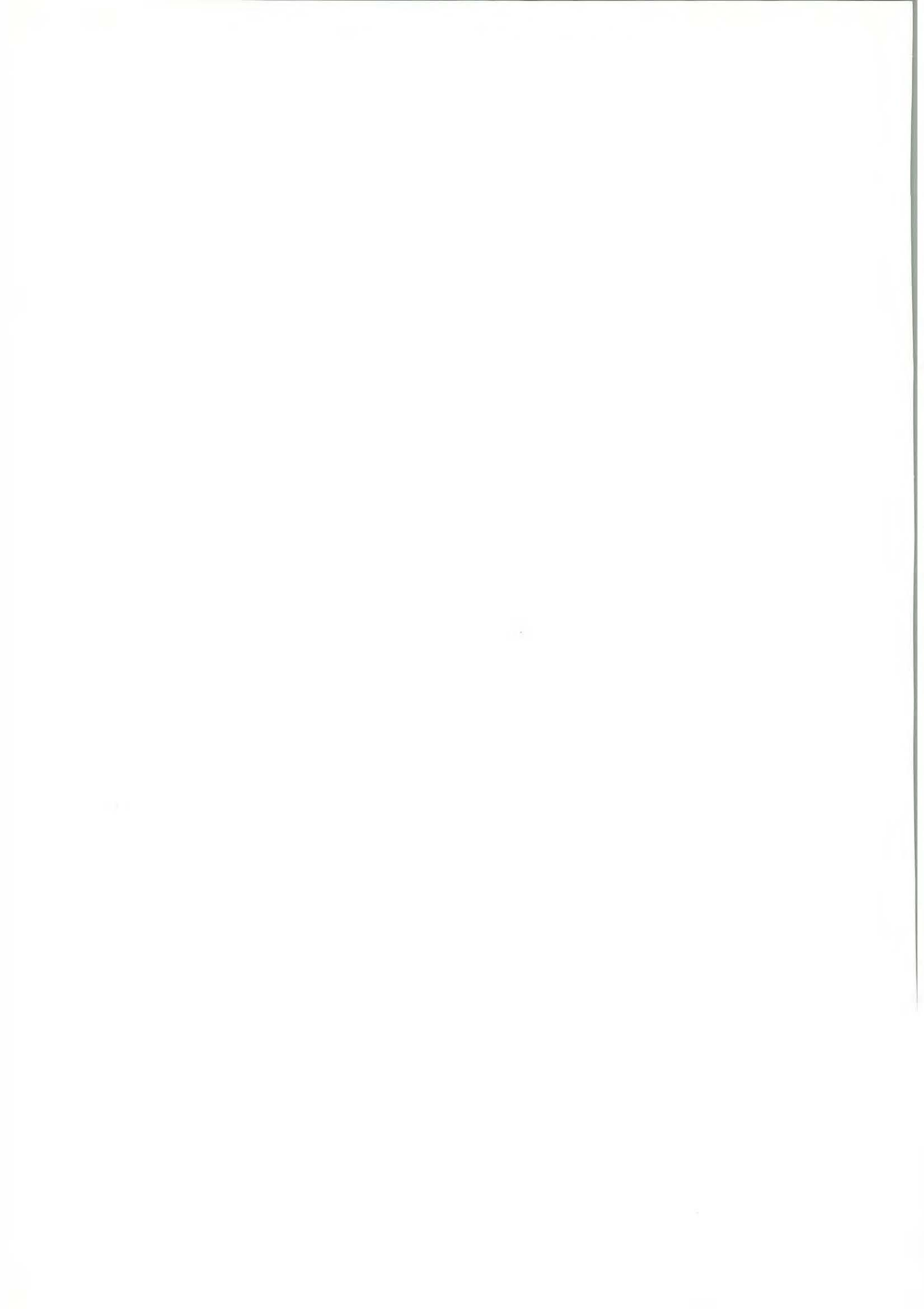
Malgré le risque que constitue en cas de sinistre et d'épidémie l'élevage pluri-annuel, la production de la préfecture de Mie porte le plus souvent sur des animaux des classes I et II, élevés localement ou achetés à l'âge d'un an dans les préfectures de Koochi et de Ehime.

Le transport sur Tokyo se fait par voie routière et dure 12 heures. Il arrive que les Sérioles soient commercialisées vivantes, mais en raison des difficultés que représente le transport, dont le prix s'élève à 3,6 - 3,9 F/kg et des faibles bénéfices qui s'ensuivent, l'éleveur renonce le plus souvent à ce genre d'opération.



Quatrième partie

LES PERSPECTIVES D'AVENIR



LES PERSPECTIVES D'AVENIR

Le développement rapide et la grande vitalité de l'élevage de la Sériole sont assurément à mettre au compte de la simplicité des techniques. Lorsqu'ils sont l'émanation des pêcheurs côtiers, les systèmes de production ont souvent cette rusticité qui permet, en se basant sur la productivité du milieu naturel et avec des moyens artisanaux, d'accéder à une rentabilité à court terme.

Mais l'élevage de la Sériole reste tributaire des deux productions halieutiques : les modjako et le poisson d'alimentation, qui lui ont permis de débiter et de s'étendre. Leurs variations et leur insuffisance auront bientôt, sur la production de Sérioles, une incidence fâcheuse dont les éleveurs souhaiteraient se prémunir en mettant en oeuvre les techniques de reproduction et d'alimentation artificielles. Elles sont depuis une dizaine d'années à l'étude dans de nombreux laboratoires.

1 - LA REPRODUCTION ARTIFICIELLE

La production en masse de juvéniles en milieu contrôlé se heurte à quelques problèmes qui n'ont encore trouvé que des solutions partielles. En particulier, si la maturation des mâles peut être obtenue en captivité, il n'en est pas de même pour les femelles que l'on est obligé de pêcher pendant la saison de reproduction, lors de leur migration vers le sud.

L'induction de la maturation avec l'aide de traitements hormonaux est restée sans succès. L'induction de la ponte n'est obtenue que sur des animaux déjà matures, encore que les oeufs ainsi produits ne sont pas parfaitement homogènes par la taille et que le taux de fertilisation est relativement bas. La réponse aux hormones est plus tardive (50 à 70 h) que dans le cas des daurades (24 h).

Dans les régions méridionales intéressées par la migration génésique des Sérioles, certaines stations marines tentent de systématiser les captures de géniteurs en vue de la reproduction artificielle. Ainsi, à la station de Nagasaki, les animaux pêchés sont aussitôt soulagés de leur semence selon une méthode semblable à celle que l'on utilise pour les truites. La fécondation est pratiquée à sec, sur le bateau, et les oeufs, une fois lavés dans une solution isotonique sont transportés jusqu'à la station dans des sacs en polyéthylène contenant de l'eau de mer filtrée.

Après 10 h, il est possible de déterminer le taux de fécondation. Après trois jours d'incubation à 20°C, le taux d'éclosion est déterminé : il varie entre 50 et 80 %.

L'élevage des larves se fait dans des bassins de 5 à 200 m³ ou dans des cages flottantes. L'eau du milieu est renouvelée très lentement et peut n'être changée que tous les deux à trois jours. Elle contient généralement des algues unicellulaires en abondance, dont le rôle est de mobiliser les produits du métabolisme des

larves d'une part, d'oxygéner le milieu, d'autre part.

Une diffusion d'air est le plus souvent mise en place dans le but également d'apporter de l'oxygène, mais aussi pour induire un mouvement de l'eau. La densité est de 2 000 à 5 000 larves/m³.

L'ouverture de la bouche a lieu deux à trois jours après l'éclosion. Le vitellus contient des réserves pour quatre jours à 20°C, mais des apports de nourritures sont effectués dès le deuxième jour après l'éclosion.

S. FUJITA à Nagasaki et T. HARADA à Shirahama, préfecture de Wakayama, étudient la reproduction artificielle de Seriola quinqueradiata depuis douze ans. Ils ont mis au point des méthodes d'alimentation larvaire très voisines.

Du deuxième au quatrième jour après l'éclosion : trochophores d'huîtres,

Du deuxième au vingtième jour après l'éclosion : rotifères,

Du dixième au trente-cinquième jour après l'éclosion : copépodes,

A partir du vingt-cinquième jour après l'éclosion : viande fraîche de poisson de crevette et de mollusque.

La base de l'alimentation larvaire est sans aucun doute le rotifère. Administré à raison de 100 individus par jour/larve au dixième jour, cette nourriture permet à la larve de franchir le cap très délicat de la résorption vitelline et du début de l'alimentation aux dépens du milieu extérieur.

L'usage des larves d'huîtres ne se fait pas sans réserve. En effet, certains auteurs se sont aperçus que les coquilles cornées des veligères sont difficilement éliminées et peuvent entraîner de fortes mortalités par occlusion du tube digestif (T. HATSUOKA, communication personnelle).

Malgré de nombreuses précautions, le taux de survie larvaire de la Sériole reste très faible (1 % à Nagasaki). Il semble que cela est dû à une croissance très rapide de la larve dont les besoins nutritionnels ne peuvent que difficilement être satisfaits en quantité et en qualité. Aussi utilise-t-on depuis peu à Nagasaki la méthode qui consiste à faire passer les larves de quinze jours dans des cages flottantes où l'on pratique des apports diurnes de copépodes (Tigriopus japonicus) et où le zooplancton naturel est rassemblé la nuit au moyen d'une source lumineuse. I. HARADA utilise également des larves nouvellement écloses d'autres poissons à partir du vingtième jour. Il proscriit l'usage des nauplii d'Artemia salina. Malgré des taux de survie faibles, les techniques sont établies et quelques éleveurs peuvent déjà garnir leurs cages flottantes avec des juvéniles "artificiels".

Au laboratoire du Professeur HARADA, la maîtrise des techniques est telle que des croisements ont été réalisés entre trois espèces de carangidés : (Seriola aureovittata), (Seriola purpurascens), (Seriola quinqueradiata).

Les premières générations vont atteindre la maturité et des expériences de croisements entre F₁ seront tentées. D'ores et déjà, une super-dominance a été mise en évidence : la F₁ de Seriola quinqueradiata (♂) et de Seriola aureovittata (♀) a une croissance plus rapide que ses deux parents. En outre, elle hérite de la forte résistance au parasitisme de l'espèce-mère.

2 - L'ELEVAGE AU LARGE

Avec les cages flottantes, l'éleveur dispose du moyen de s'affranchir des équipements coûteux que nécessitent les exploitations à terre telles que celle de

l'anguille et d'étendre ses activités à des zones côtières en pleine eau jusqu'ici inaccessible à l'élevage. Mais la fragilité des structures rend les cages flottantes très vulnérables aux intempéries et en particulier aux typhons, ce qui limite leur usage aux zones très abritées.

En outre, la partie logistique de la ferme se trouvant à terre, la distance qui les sépare des ports doit être courte. Cette trop grande dépendance des côtes a été souvent ressentie comme un obstacle au développement de l'Aquaculture et quelques organismes japonais s'emploient à le lever.

La mauvaise qualité des eaux côtières où sévissent les pollutions, les marées rouges, les épidémies et les variations importantes de salinité et de température, ajoutent aux inconvénients du voisinage des côtes et font aussi militer en faveur d'une expansion de l'élevage vers le large.

En 1970, une coopérative de marins pêcheurs d'Iburi, préfecture de Koochi, a tenté une expérience à 2 km au large de la pointe la plus méridionale de l'île de Shikoku. L'élevage a débuté en janvier avec des animaux de 0,9 kg qui ont atteint 1,1 kg en mars, 1,45 kg en mai, 2,10 kg en juillet et 3,38 kg en octobre (il s'agit des poids moyens).

Les installations n'ont pas été endommagées par les typhons, les conditions étant restées clémentes. Aucune mortalité n'a été enregistrée et l'état sanitaire des animaux était excellent.

Les aliments utilisés étaient le maquereau de février à mai, le lançon en juin, la sardine de juillet à août et le balaou en septembre. Aucune différence importante n'est apparue dans l'efficacité de ces différents aliments qui étaient congelés.

Les performances observées lors de cette expérience sont supérieures à la moyenne régionale, surtout en ce qui concerne l'aspect sanitaire, d'importantes affections parasitaires ayant sévi à la même époque dans les élevages voisins (il semble que le parasitisme n'ait pas cours chez les animaux qui ne sont pas affaiblis par des conditions défavorables).

Bien que limitée, cette expérience n'en fut pas moins probante, et de nouvelles tentatives ont eu lieu par la suite.

Il est certain que l'usage des aliments artificiels stockés en silos sur les lieux mêmes de l'élevage devraient, en assurant une plus grande autonomie des unités de production, résoudre en même temps le problème de la main-d'oeuvre et celui de l'éloignement des ports, mais la réalisation technique de telles unités de production installées au large pose d'importants problèmes de conception et de résistance des structures aux coups de mer.

Niigata TEKKO, entreprise métallurgique, et Taiyo GYOGYO, la plus importante société de pêche et d'armement du Japon, ont choisi d'immerger leur ferme flottante par 30 mètres, pour la mettre hors de portée des intempéries. Leur projet, qui consiste en une cage en acier inoxydable, n'aura pas de suite dans sa formule actuelle en raison du coût élevé de l'installation. D'autres suivront sans aucun doute et devront permettre de satisfaire à un besoin encore discret, mais qui se fait chaque année plus pressant.

Il semble que, pour développé qu'il soit, l'élevage de la Sériole n'en est pas moins à la veille de gros progrès qui seront autant de garanties contre les variations et la diminution des ressources en juvéniles et en poisson d'alimentation contre le parasitisme et les maladies, et contre la mauvaise qualité des eaux côtières. L'importance et le croissance régulière du marché de la Sériole interviennent pour stimuler le développement de la production qui se fera à la faveur d'une modernisation des techniques.

Certaines ont déjà pu être étendues à d'autres élevages, notamment celui des saumons et de la daurade. Il n'est pas interdit de penser, à la suite de quelques résultats encourageants, qu'elles puissent un jour être appliquées à l'élevage du thon, comparable à la Sériole sur de nombreux points.

LITTERATURE CITEE

- [1] Bureau of Statistics (1971) Annual Report on the Labor Force Survey. Office of the Prime Minister. Tokyo.
- [2] Bureau of Statistics (1971) Annual Report on the Consumer Price Index. Ibid.
- [3] FUJITA S. (1969), Biologie et Ethologie de la Sériole. Midorishobo, Hamachi-Kampachi (en japonais).
- [4] FURUKAWA A. (1971), Outline of the Japanese Marine Aquiculture. Jap. Fish. Res. Cons. Assoc..
- [5] HAGITA K. (1972), L'Elevage des Juvéniles de Sériole. Fish. Cult., No. 100, pp. 54-60 (en japonais).
- [6] HARADA T. (1965). Studies on Propagation of Yellowtail (Seriola quinqueradiata T. & S.) with Special Reference to Relationship between Feeding and Growth of Fish Reared in Floating Net Crawl. Mems Fac. Agric. Kinki Univ. No 3, pp.1-291 (en japonais, résumé en anglais).
- [7] HARADA T. (1970). The present Status of Marine Fish Cultivation Research in Japan. Helgoländer wiss. Meeresunters. Vol. 20, pp. 594-601.
- [8] HARADA T., MIZUNO K., MURATA O., MIYASHITA S., HURUTANI H. (1971). On the Artificial Fertilization and Rearing of Larvae in Yellowfin Tuna. Mems Fac. Agric. Kinki Univ. No. 4, pp. 145-151 (en japonais, résumé en anglais).
- [9] HARADA T., KUMAI H., MIZUNO K., MURATA O., NAKAMURA M., MIYASHITA S., HURUTANI H. (1971). On the Rearing of Young Bluefin Tuna. Ibid. No. 4, pp. 153-156 (en japonais, résumé en anglais).
- [10] HASEGAWA A. (1969). Economie de l'Elevage en Cage. Midorishobo, Hamachi-Kampachi (en japonais).
- [11] HATANAKA M., MURAKAWA G. (1958). Growth and Food Consumption in Young Amber-Fish, (Seriola quinqueradiata T. & S.). Tohoku Jour. Agr. Res. No. 9 (2), pp. 69-79 (en japonais).

- [12] HIROSAKI Y. (1964). Ecological Study on Fishes with the Drifting Sea Weeds. Miscel. Reports Res. Inst. Nat. Resour., Tokyo, No 63 (en japonais).
- [13] ICHIMURA T. (1967). Le Parasitisme des Sérioles d'Élevage. Jap. Jour. Zool., Vol. 16 (en japonais).
- [14] INOUE H. (1969). Alimentation et Croissance de la Sériole. Midorishobo, Hamachi-Kampachi (en japonais).
- [15] INOUE H. (1972). On Water exchange in a Net Cage Stocked with the Fish, Hamachi. Bull. Jap. Soc. Sci. Fish., Vol. 38, No. 2 (en japonais, résumé en anglais).
- [16] KONO H., NOSE Y. (1971). Relationship between the Amount of Food Taken and Growth of Fishes (I). Frequency of Feeding for a Maximum Daily Ration. Ibid. Vol. 37, No. 3 (en japonais, résumé en anglais).
- [17] KUBOTA S. (1969). Maladies des Sérioles et prophylaxie. Midorishobo, Hamachi-Kampachi (en japonais).
- [18] MASUO F. (1969) Histoire de l'Élevage de la Sériole. Ibid. (en japonais).
- [19] MINAMIZAWA A., SAKAI H. (1969). Cultivation of a Yellowtail (Seriola quinqueradiata T. & S.). Suisan Zō Yoshoku Sōsho, No. 18 (en japonais).
- [20] MITANI F. (1960). Fishery Biology of the Yellow-Tail (Seriola quinqueradiata T. & S.), habiting the waters around Japan. Mems Fac. Agric. Kinki Univ., No 1, pp.81-299 (en japonais, résumé en anglais).
- [21] SATO M. (1969). Les aliments de la Sériole. Midorishobo, Hamachi-Kampachi (en japonais).
- [22] SUISAN CHO (1971). Annuaire Statistiques des Pêches. Ministère de l'Agriculture et des Forêts, Tokyo (en japonais).
- [23] TANAKA S. (1972). Migration of Yellowtails along the Coast of Japan observed by Tagging Experiment (I). Results from Release and Recapture Data. Bull. Jap. Soc. Sci. Fish., Vol.38, No. 1 (en japonais, résumé en anglais).
- [24] UMEDA S., HIROZAWA K., OCHIAI A. (1969). Spawning Shoals of the Yellowtail Migrated to the Fishing Ground, Komane, Kochi Pref., and Effect of "Synahorin" on Artificial Maturation. Ibid., Vol. 35, No. 5 (en japonais, résumé en anglais).

- [25] YAMAGUCHI S., (1947). Nihon Gyogyo Shi (Histoire des pêches du Japon). Seikatsu Sha, Tokyo, pp. 1-349 (en japonais).
- [26] YAMAMOTO T., (1971). L'Elevage des Sérioles au Japon. OCDE Paris, Rap. FI/T(71) 1/27.