

espèces capturées sont la muge etc.

(3) Points essentiels concernant la fabrication des filets peignes

a-filet peigne simple

La plupart des filets peignes utilisés ont une tenture de 30-60%. Ce type de filet est aisément constructible et la maintenance, réparation sont également faciles. Le ratio de la tenture devra être déterminé en fonction de la taille, forme de l'espèce de poisson ciblée ainsi que de l'emplacement choisi pour l'installation.

L'épaisseur de l'entrelacement et la taille de la maille sont aussi déterminés par le pêcheur selon son expérience et ses moyens. La longueur du filet sera de plus en plus courte avec l'accroissement du ratio de la tenture mais un tel filet est toujours efficace pour enchevêtrer le poisson et les dommages seront moindres lorsque le filet sera empêtré dans les rochers au fond.

Le filet peigne de fond est grossièrement divisé en deux catégories, l'une dont la hauteur du filet est seulement un mètre pour attrapper le crabe et le merlan japonais. (*Sillago Japonica*) et l'autre dont la hauteur du filet est de 5-6 mètres afin d'enchevêtrer les poissons du fond.

Selon l'espèce de poisson ciblée, la force de poussée est quelque fois minimisée de telle façon que le filet enchevêtre le poisson quand il heurte le filet, même si le rôle original du file à peigne est de ratisser le poisson dans les mailles.

En général, le poids du fond des filets est presque le double de la force totale de poussée du filet, cordes et flotteurs. Cependant, les pêcheurs construisent leur filets en accord avec le changement de proportion entre le poids du filet et la force de poussée, selon le fond marin, courants et espèces ciblées de poissons, utilisant leur expérience et les moyens dont ils disposent.

Une ligne Bolch(?) est souvent attachée à la ligne de flotteurs et ligne de plombs mais, quelque fois, la ligne bolch est enchevêtrée avec les flotteurs ou le lest et cela abime le filet.

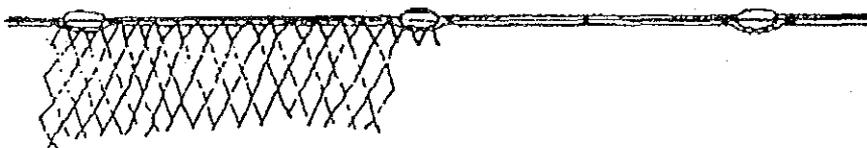
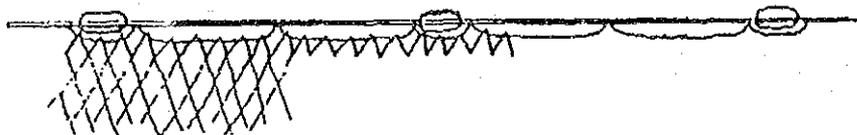
Ce type d'enchevêtrement est causé principalement par le fait que les pêcheurs lance plusieurs filets peignes en un temps très court dans le but d'augmenter leur rendement de pêche. Cependant, si les filets sont lancés petit à petit, de tels enchevêtrements ne se produiseront pas, mais dans ce cas le rendement est plutôt bas.

Dans le cas où une ligne bolch n'est pas attachée à la ligne de flotteurs ou celle plombée, deux cordes sont utilisées comme ligne de flotteurs et ligne de lest. Les flotteurs et lests sont alors attachés à une des cordes et le filet peigne est attaché à l'autre corde. Les deux cordes sont réunies, espacées par un certain intervalle.

De tels filets sont moins sujets à l'enchevêtrement des flotteurs et du lest et permettent donc d'augmenter le rendement de la pêche.

Ces filets peuvent être en outre construits facilement et à bon marché mais, si on désire enchevêtrer le poisson ciblé, la ligne bolch devra être attachée, ce qui améliorera sa capacité à enchevêtrer le poisson.

Les lignes de lest devront être comparativement épaisses en diamètre avec une structure rigide afin de minimiser l'enchevêtrement dans les rochers du fond de la mer.



De nos jours, le monofilament est souvent utilisé comme matériel de fabrication de filet peigne mais les réparations ne sont pas faciles et le monofilament se casse facilement quand il est empêtré dans les rocs etc. du fond de la mer.

Le monofilament a aussi l'inconvénient d'être détérioré par la lumière du soleil (U.V) et présente une durabilité de vie courte, mais son prix est bas et son efficacité est supérieure à celle des multifilaments. De plus son utilisation permet de diminuer le nombre de flotteurs et de lest.

Le multifilament devra être utilisé lorsque le bas du filet est utilisé dans un fond rocheux. Les réparations seront moins importantes que dans le cas d'un monofilament.

#### b-demi tramail

Le demi-tramail n'est pas très populaire au Japon. Le demi-tramail est construit en attachant au filet peigne principal un filet peigne extérieur de taille de maille supérieure (4-5 fois plus grand que celles du filet peigne principal).

Le ratio de tenture du filet extérieur (30-35%) est plus petite que celle du filet principal (40-50%) dans la direction horizontale.

La méthode de construction est différente dans chaque région mais grossièrement de deux types : (1) le filet extérieur est directement attaché au filet principal (2) le filet extérieur est attaché au filet principal en lançant les extrémités des deux filets en utilisant les mailles.

Ce procédé est efficace dans le cas où le poisson heurte le filet peigne du côté du filet principal.

#### c-filet tramail

Le filet peigne principal est pris en sandwich entre deux autres filets peignes extérieurs. De ce fait, cela prend plus de temps pour le fabriquer et le construire mais de part sa structure, plusieurs tailles de poissons peuvent y être enchevêtrées (une certaine taille de poisson peut être ratissée dans le cas du simple filet peigne).

Au Japon, le filet tramail est essentiellement utilisé pour capturer les langoustes.

Référez vous au schéma page

d-conditions requises pour le matériel de pêche, etc.

#### (1) filet

- \* le monofilament/entrelacements doivent être tendus suffisamment
- \* avoir des capacités d'élongation
- \* être suffisamment transparent
- \* bonne durabilité
- \* bon marché
- \* faciles à se procurer
- \* la taille de la maille devra être adaptées au poisson ciblé

(2) longueur est largeur du filet

\* longueur et largeur du filet devront être déterminées par les dimensions du banc de poisson, sa position, densité du banc...

\* la longueur devra être déterminée lors d'essais de pêche.

#### e-Fond marin

Un fond marin adapté pour les filets peignes sont les zones rocheuses, les zone frontières entre le sable et le rochers, zones plates de sables entre les rochers, fonds inclinés, chemin suivit par les poissons lorsqu'ils se nourrissent ou lors de la période de frai.

#### f-Méthodes de pêche avec les filets à peigne

\* Jeter le soir les filets de la poupe ou du coté du bateau de pêche.

\* Dans le cas ou le filet est fixé avec des ancrs, l'ordre dans lequel on jette le matériel est : (1) bouée de repérage, (2) corde, (3) ancre, (4) corde, (5) filet, (6) corde, (7) ancre, (8) bouée de repérage

\* Le courant devra être pris en considération quand le filet est installé dans le fond marin.

\* Le matin suivant, lever le filet à partir du coté du bateau.

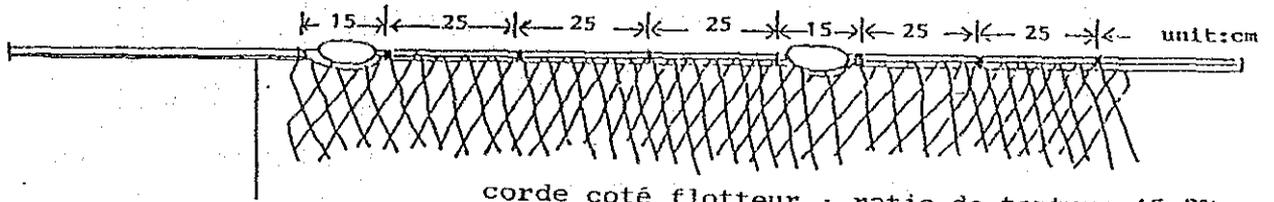
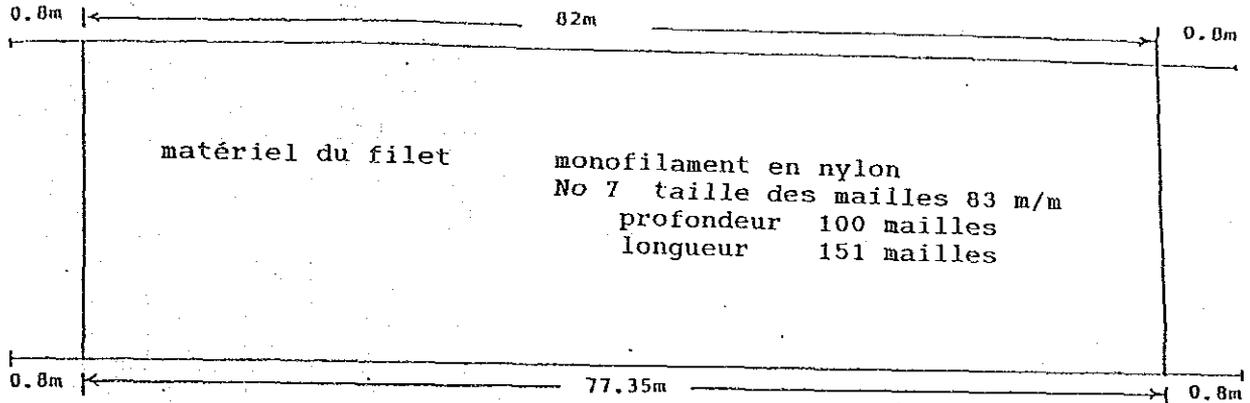
\* Dans le cas où le filet est empêtré dans les rochers, le bateau devra se positionner dans le sens du courant et commencer à tirer le filet doucement.

\* Le poisson tente de s'évader dans les zones plus profondes.

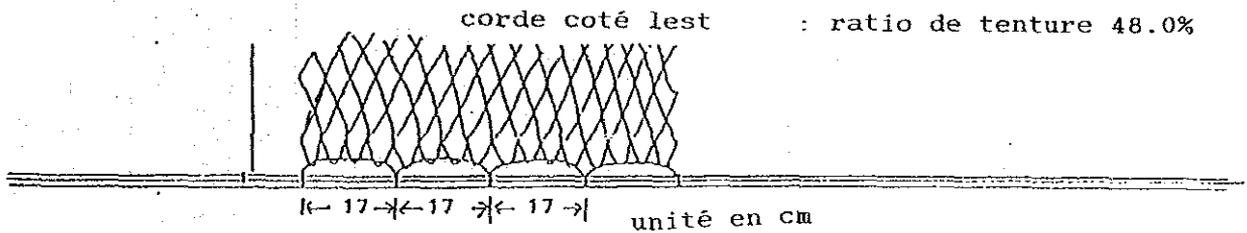
\* Quand les poissons attrappés rencontrent le filet, ils changent leur direction de nage en parallèle avec le filet ce qui provoque quelques fois un renflement des extrémités du filet.

CARACTERISTIQUES

Filet peigne de fond (yellow tail ?)



profondeur après construction : 7 m



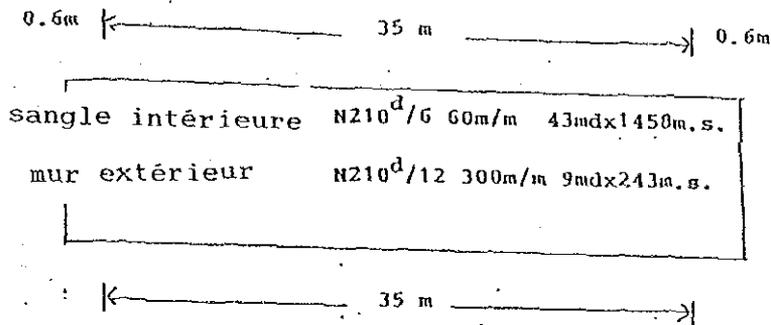
- |                       |                                      |                                 |
|-----------------------|--------------------------------------|---------------------------------|
| 1) filet              | monofilament nylon                   | taille des mailles 8.3 cm       |
|                       | No 7                                 | longueur 151 m                  |
| 2) flotteurs          | polyvinylchloride                    | poussée 76.6g 92pcs             |
| 3) corde de flotteurs | polypropylène                        | 83.6 * 2                        |
| 4) corde lestée       | le lest est entre-lacé dans la corde | 78.95 * 2                       |
| 5) ficelle d'amarage  |                                      | coté flotteur 30<br>fils 200 gr |
| 6) line bolch         | ?                                    | coté du lest 45<br>fils 260 gr  |

CARACTERISTIQUES

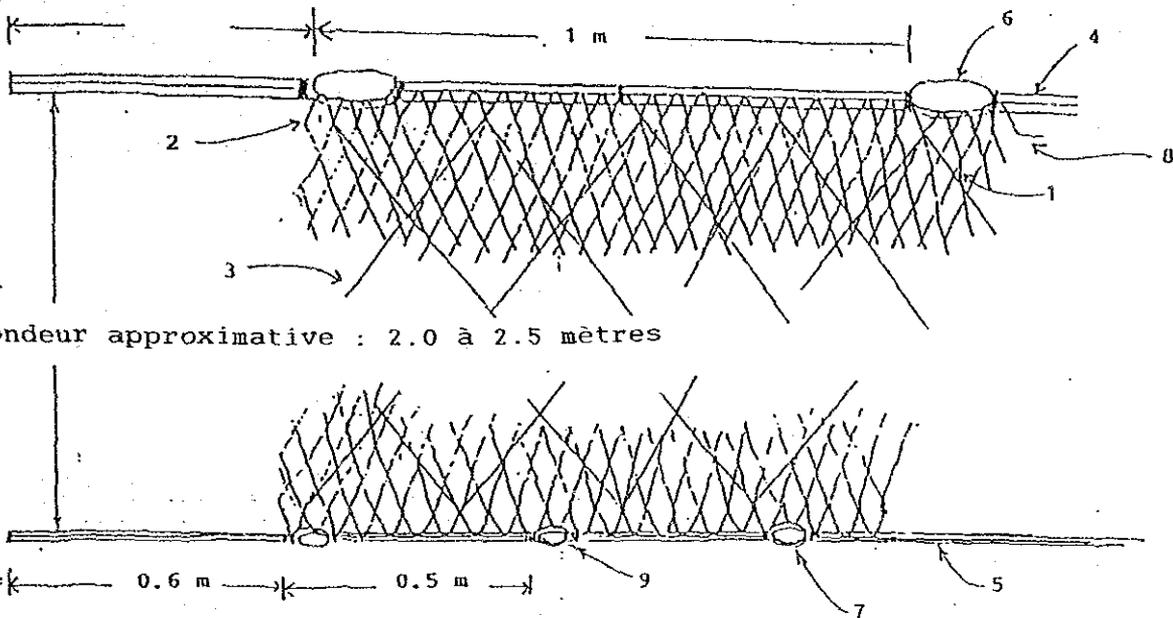
Type de matériel de pêche : filet peigne de fond (yellowtail)					
Filet	Matériel Poids sp.	Nylon 1.14	poids ds l'air poids ds l'eau	6 680g 820g	poids total ds l'eau : 950g  poussée totale 7 197g
Ficelle saisie	Matériel Poids sp.	spun tetron? 1.38	poids ds l'air poids ds l'eau	460g 130g	
Flotteur	Matériel Poids sp.	Polyvinyl chloride 0.26	poids ds l'eau poussée	30g (92pcs) 7 647g	
Corde de saisie	Matériel Poids sp.	Polypropy- -lène 0.91	poids ds l'air poussée	1 520g 150g	
La poussée totale sous l'eau est 7.6 fois le poids du matériel					
Lest	Matériel Poids sp.	Plomb 11.34	Poids ds l'air force de coulée	195g/m 178g/m	longueur totale de la corde : 77.35 m force de coulée totale 13 768 g
La force de coulée totale est 1.9 fois celle de poussée					
intervalle entre les flotteurs : 90 cm					
intervalle entre les plombs : 17 cm					

## CARACTERISTIQUES

filet tramail



construction



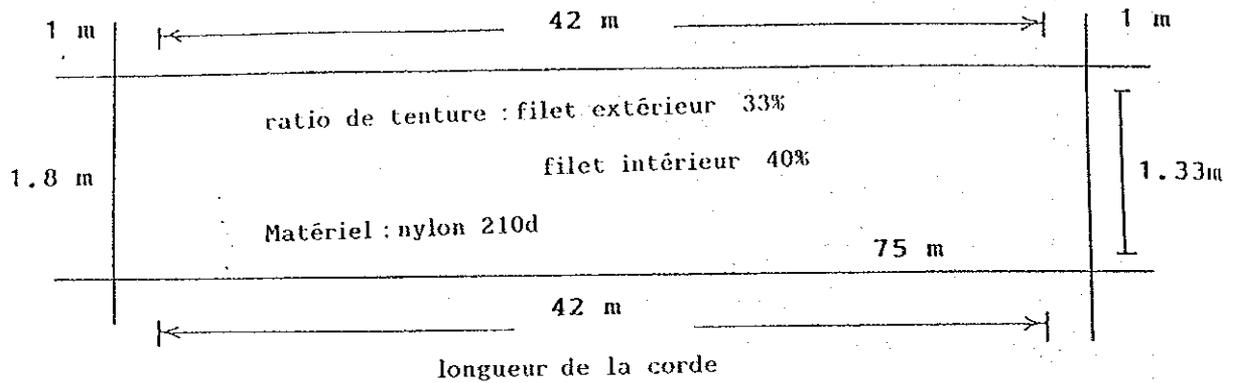
profondeur approximative : 2.0 à 2.5 mètres

### caractéristiques

1 filet (sangle int.)	multifilament nylon	210d/6 50m/m			
		43md*1458m.s.			
2 filet (selvage)	"	"	210d/12 60m/m		
			1md*1458m.s.		
3 filet (mur ext.)	"	"	210d/12 300m/m		
			9md*243m.s		
4 corde de flotteurs	polytex	15g/m	S et Z	1 pc	chaque
5 corde de lest	"	"	"	"	"
6 flotteurs	PVC 2T-5	1pc/m	36 pcs	f= 2.2 kg	
7 lest	75 g/pc	1pc/0.5m	71 pcs	W = 5.3 kg	
8 ficelle de suspension	vinylon	20'/45			
9 ficelle de couture	vinylon	20'/21			

## CARACTERISTIQUES

Filet de travail de fond



Par exemple, si une section triangulaire comme celle illustré

- |                     |  |
|---------------------|--|
| 1)filet             | a)filet int. nylon 210d, 3 fils, taille de maille 6cm<br>41 mailles en profondeur<br>75.12 mètres en longueur<br>b)filet ext. nylon 210d, 6 fils, taille de maille 30cm<br>6 mailles en profondeur<br>62.7 m en longueur |
| 2)flotteur          | polyvinyl chloride (PVC)   poussée 23g   |
| 3)lest              | plomb                           force de coulée 19g  |
| 4)corde<br>flotteur | polypropyrène & polyester 44m (1m de reste à<br>chaque bout)<br>2 cordes ( 4mm ) type S & Z  |
| 5)corde<br>de lest  | polypropyrène & polyester 44m (1m de reste à<br>chaque bout)<br>2 cordes ( 4mm ) type S & Z  |
| 6) couture          | vinylon 210d 12 fils   |

Calcul

filet	matériel nylon	poids ds l'air 1890g	
	poids sp. 1.14	poids ds l'eau 230g	poids total ds l'eau : 252g
corde	matériel P/P,tetron	poids ds l'air 1600g	
	70% : 30%	poids ds l'eau 22g	

la poussée totale requise est 4.8 fois le poids dans l'eau

flotteur	matériel polyvinyl chloride	poids ds l'air 10g	
	poids sp. 0.3	poussée 23g*53 pcs =	poussée totale 1120g

la force de coulée totale requise est 2.2 fois celle de poussée

lest	matériel lest	poids ds l'air 21g	force de coulée tot.
	poids sp. 11.34	force de coulée 19g*141 pcs =	2680g

intervalle entre les flotteurs : 80 cm  
intervalle entre les lests : 30 cm

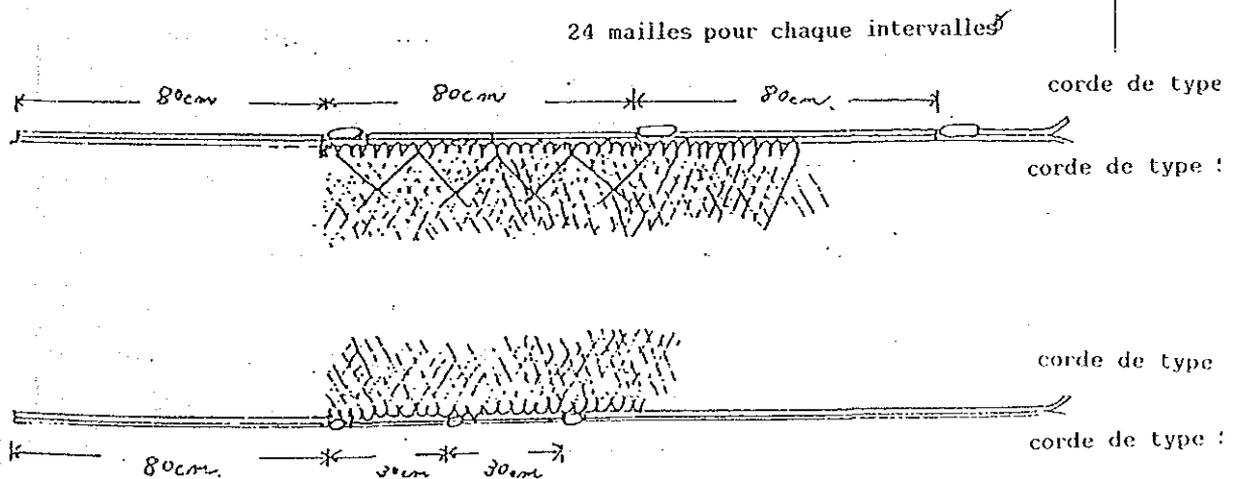
(1) formule pour calculer la force de coulée dans l'eau

$$S = W(1 - 1/c)$$

avec S : force de coulée  
W : poids du matériel  
c : poids spécifique

(2) formule pour calculer la poussée

$$F = W(1/c - 1)$$



plan

recherche fondamentale

- 1) Est-il possible de transporter la prise sur le marché (routes)?
- 2) Est-il possible pour les bateaux de venir et quitter le port, l'accès est-il aisé ?
- 3) est-il facile d'employer des personnes locales ?
- 4) Est-ce que l'emplacement du filet est à moins de 30 mn par bateau du port?
- 5) Est-ce que le filet fixe peut éviter les dommages causés par les chalutiers et autres ?

no

yes

Faisabilité du projet au point de vue économique et technique

A. recherche océanographique

objets : 1) état du fond marin 2) existence d'obstacles 3) angle d'inclinaison du fond marin 4) direction et vitesse des courants

équipements requis : 1) sonar portable, plongeurs  
2) mesureur de courant (même simple)  
3) bouées, mètre ruban, corde polypropylène (5mm de diamètre)  
4) sac de sable

B. information locale

Demander aux pêcheurs et à leur coopératives à propos de leur méthodes de pêche, le matériel, importance des prises, ainsi que les saisons, les espèces, les prix du marché, existence, capacité de distribution, infrastructures...

no

yes

Plan d'opération

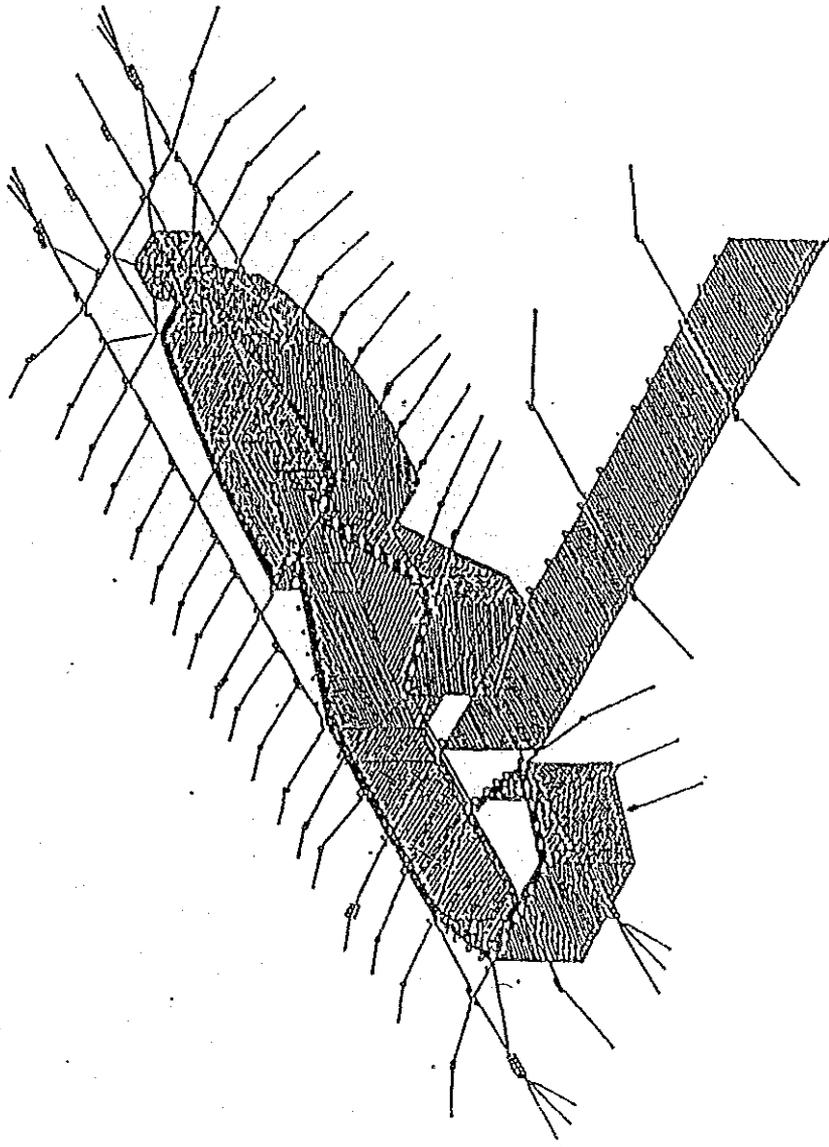
- 1) déterminer la position du filet fixe (liée à la profondeur) ainsi que sa forme, dimension et taille
- 2) concevoir le filet fixe et établir une liste du matériel requis pour sa construction
- 3) déterminer la taille du bateau, le type de moteurs nécessaires
- 4) préparer un camion réfrigérateur afin de transporter la prise
- 5) décider le nombre de pêcheurs et leur salaire
- 6) préparer un planning incluant la commande et la réception du matériel ainsi que la fabrication et l'achèvement
- 7) estimer le coût et profit annuel

yes

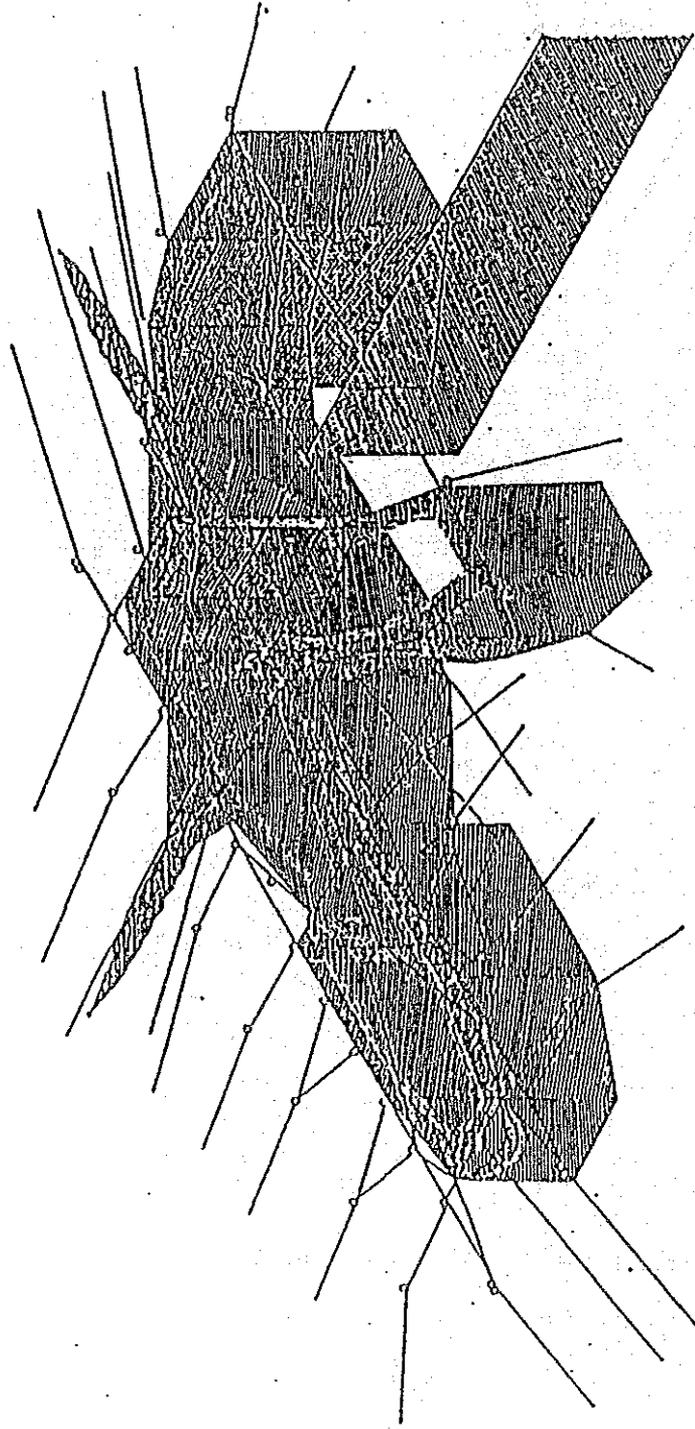
opération de pêche

- 1) commander le matériel de pêche
- 2) commander les bateaux de pêche, moteurs, camion
- 3) établir un contrat d'emploi : salaire, condition de travail devront être suivis d'une signature
- 4) construction du filet fixe
- 5) installer le filet fixe
- 6) opération de pêche (il est nécessaire de nettoyer le filet 1 fois par mois)

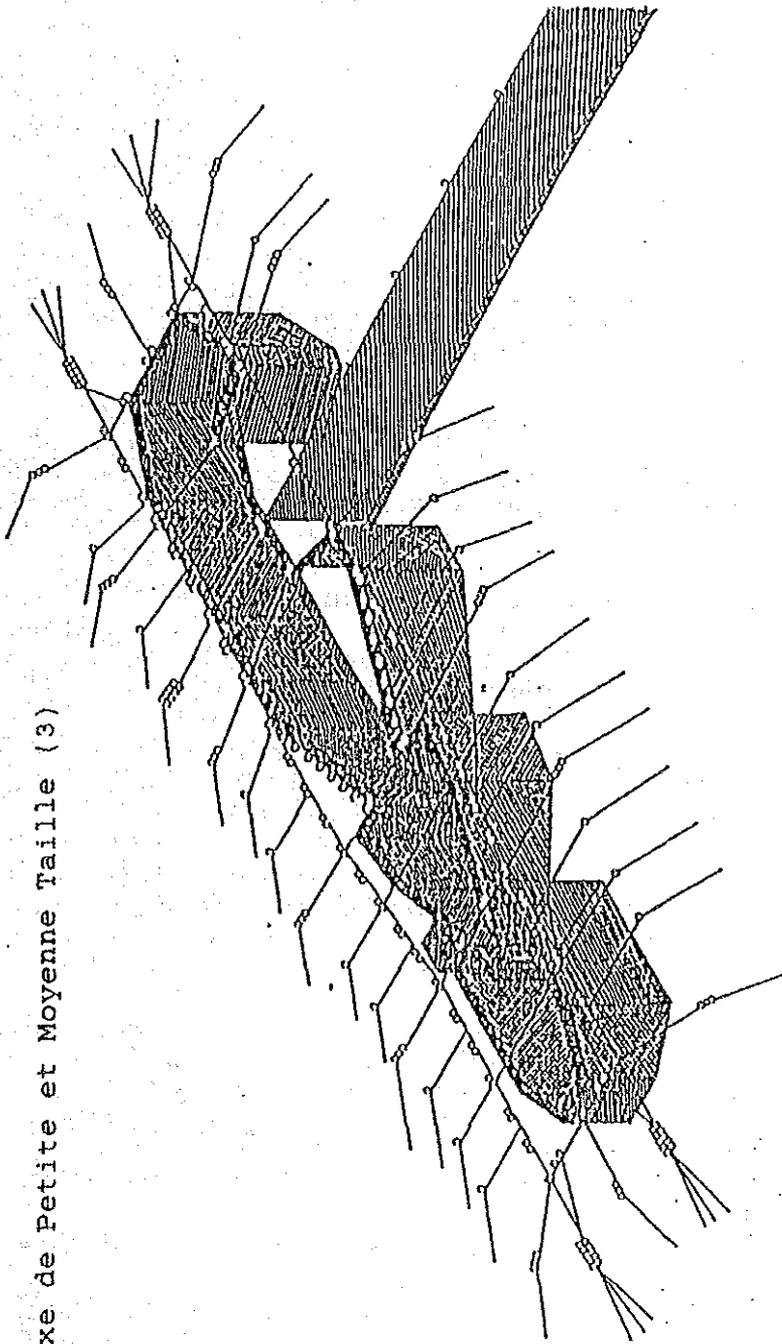
Filet Fixe de Petite et Moyenne Taille (1)



Filet Fixe de Petite et Moyenne Taille (2)



Filet Fixe de Petite et Moyenne Taille (3)



## 7- Filets fixes de petite et moyenne taille

### (1) Généralités sur la pêche avec filet fixe de petite et moyenne taille

a) La procédure suivie dans ce type de pêche est de fixer un filet pour une certaine période. On intercepte alors le banc de poisson par un filet meneur et on le guide dans le filet sac. Cette méthode est une méthode idéale au point de vue de la conservation des ressources.

b) Bien que l'investissement soit plus grand, la dépréciation est de 20% par an et le coût annuel de maintenance est très bas. Le bateau utilisé pour ce genre de pêche est équipé avec des moteurs hors-bord.

c) Comme les poissons sont encore vivants jusqu'à l'arrivée, ils sont très frais, ce qui entraîne un haut prix sur le marché. Les poissons attrapés mais non vendables peuvent alors être utilisés comme appâts pour la pêche à la longue ligne et autres.

d) Cette méthode est efficace dans le cas d'une coopérative ou communauté de pêche locale. Les membres de la coopérative ou de la communauté seront embauchés comme pêcheurs. Cela contribuera au développement de la communauté.

e) Le pêcheur est engagé dans les opérations de pêche pour environ 5 heures par jour et leur temps libre peu être occupé par un autre travail.

f) Il est important de conduire des investigations soigneuses, de préparer convenablement tout ce qui concerne l'installation du filet fixe, car celui-ci ne peut être remplacé facilement.

g) Un autre point important est la maintenance périodique. Afin d'éviter des problèmes dus à l'influence du courant, de la déformation du filet et donc décroître le rendement de la prise, le filet sac doit être amené à terre au sec afin de faire les travaux de maintenance.

### (2) Un bon emplacement pour le filet fixe

Les bancs de poissons migrent vers les rochers, les lits d'algues marines, les embouchures de rivière, frayères ou

quelques fois vont d'une place à une autre. Cette route parcourue par les poissons est appelée route du poisson. On ne placera pas le filet fixe en travers de cette route.

On ne place pas le filet fixe là où le banc de poisson migre mais proche du passage qu'il emprunte. Le point le plus important est donc d'installer le filet fixe avec grand soin dans une bonne place afin d'attrapper les espèces de poissons ciblées.

#### a) Emplacement du filet fixe

Dans le cas d'un fond marin incliné très escarpé, les bancs de poissons dispersés tendent alors à se regrouper, ce qui offre donc un bon emplacement pour un filet fixe. Cependant, si le fond est trop escarpé, il est pratiquement impossible de le fixer.

Dans le cas où le fond marin est du sable ou de la vase, les dommages éventuels seront minimes. La hauteur des vagues et la vitesse du courant devront être le plus petit possible (4 noeuds pour la vitesse) .

#### b) opération de pêche

La taille du filet devra être déterminée suivant la capacité de chargement du bateau de pêche. Bien sûr, le filet fixe peut être séparé en parties si nécessaire.

Dans le stage de la conception, la dimension du filet fixe peut être déterminée en considérant la taille du bateau et le nombre de pêcheurs nécessaires pour le manoeuvrer.

Dans le cas où le nombre de pêcheur est limité à 3-4, le filet de type Masu-ami, dont seulement le sac peut-être relevé lorsque l'on remonte la prise, est préférable.

#### c) fonds

La dimension et le type du filet doivent être aussi déterminer en considérant le montants des fonds disponibles. Le mieux est de choisir un filet fixe de petite taille afin de disposer encore d'argent. Ensuite, lorsque l'on connaît le nombre de prises et le marché, il est préférable d'utiliser des filets fixes de grande taille.

#### d) Market

La dimension et le type de filet fixe devront être déterminés par le type de poisson que l'on veut attrapper ainsi que les besoins du marché. Si le marché est de petite taille, il

est préférable de réguler ses ventes en utilisant un endroit pour stoker le poisson, tel que filet cage, pot de stockage.

Si certaines espèces de poissons ne sont pas mangeables ou si leurs prix est trop bas, on peut les utiliser comme appât vivant pour longues lignes etc.

e) conception

(1) Les dimensions et type adéquats du filet fixes sont déterminés sur la base des données et informations disponibles sur le poisson et le marché.

(2) Le filet fixe est aussi conçu en tenant compte du fond marin et des conditions des opérations de pêche.

(3) A cette étape, les données et informations nécessaires sont : 1) la profondeur dans l'eau du filet fixe 2) longueur totale et inclinaison du filet meneur 3) direction et vitesse du courant 4) ? 5) espèces de poissons ciblées 6) condition d'opération de pêche, etc.

(3) Methodes d'investigation pour déterminer la location du filet fixe

a) condition du fond marin

- \* utilisation d'un sonar à balayage
- \* observer le fond marin à l'oeil nu (eaux peu profondes)
- \* corde de derive et sac de sable avec deux bateaux (comme illustré)

b) composition du fond marin

- \* plomber une corde et l'envoyer au fond
- \* consultations de cartes marines

c) vitesse du courant

- \* utilisation d'un appareil mesureur
- \* fixer fermement le bateau avec des ancrs, envoyer des morceaux de bois à la surface de l'eau et compter combien de temps met un morceau de bois donné pour parcourir une distance donnée.

\* il est préférable que la vitesse du courant ne dépasse pas 0.4 noeuds.

Par exemple : une pièce de bois a parcouru 10 mètres en 40

secondes.

1 heure = 60 mn = 3600 sec.  
3600 / 40 = 90\*10 = 900 metres  
1 noeud = 1852 m/h  
900/1.852 = approx. 0.48 noeud

d) enquête concernant la route du poisson, les espèces

\* essai de pêche longue ligne  
\* essai avec filet peigne

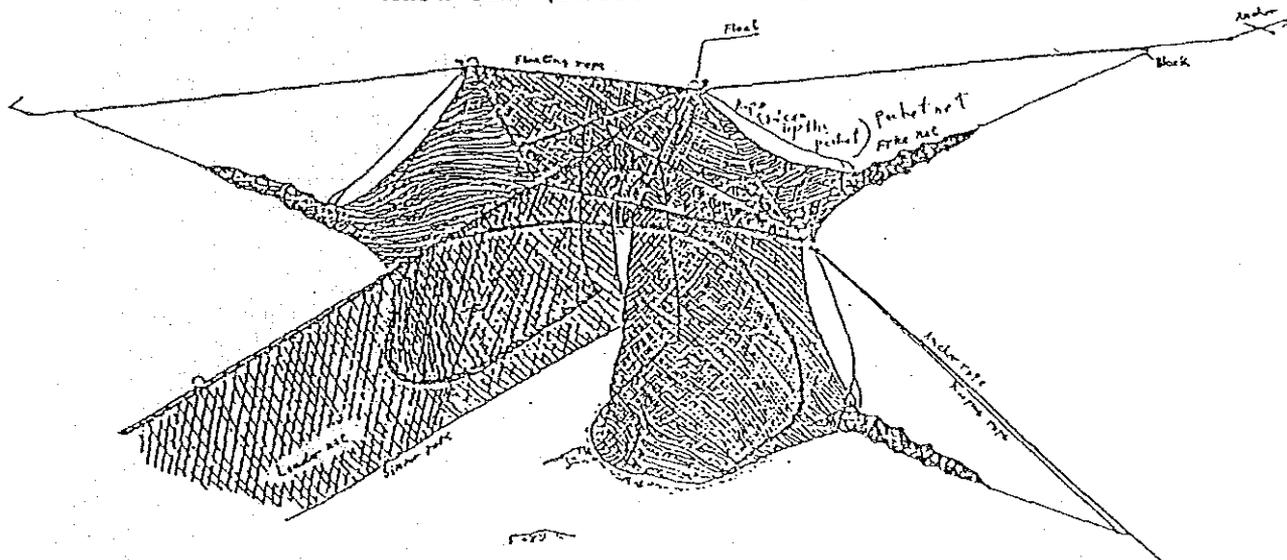
e) investigation concernant la profondeur de l'eau et l'emplacement approximatif du filet fixe

- 1) placer des bouées aux quatres coins de l'emplacement estimé
- 2) vérifier la profondeur de l'eau dans la zone délimitée en utilisant une corde plombée graduée (inscrire les mètres)

(4) Masu-ami (filet fixe de petite taille)

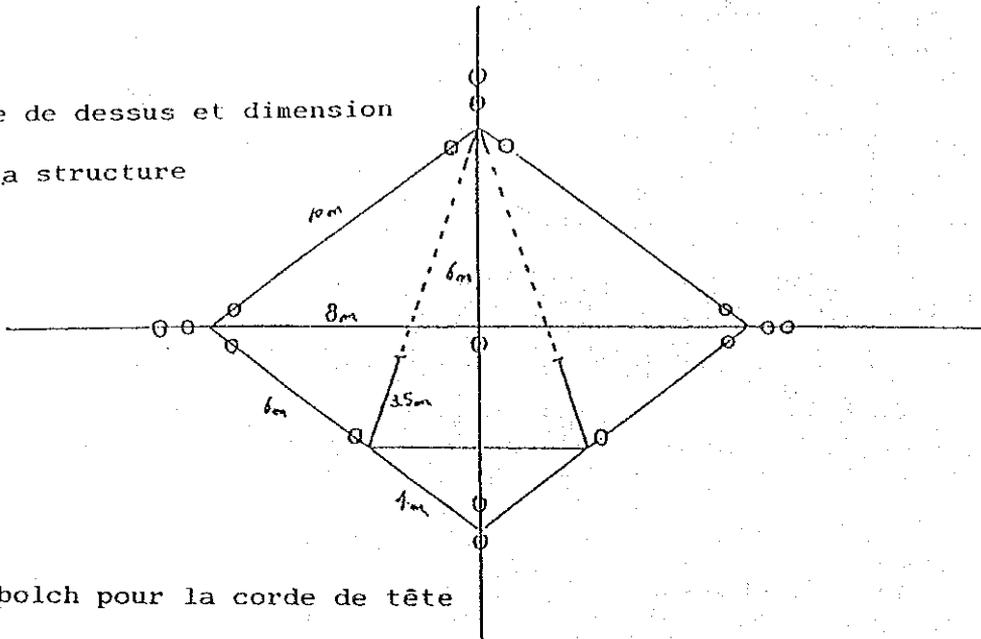
- 1) fixer le bateau avec l'ancre
- 2) après avoir relacher la corde reliée au bloc, tirer la corde reliée à la poche du filet
- 3) amener une par une les poches du filet sur le pont et sortir la prise en ouvrant la partie terminale de la poche du filet
- 4) jeter les poches du filets une par une dans l'eau en suivant l'ordre 3) 2).

Masu-ami (Filet fixe de petite taille)



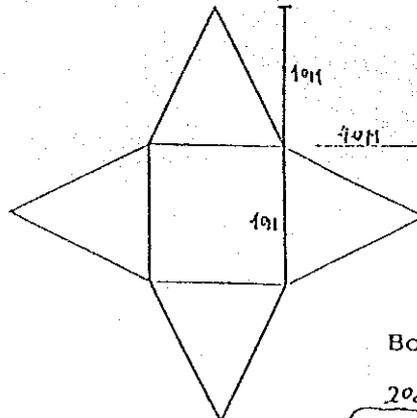
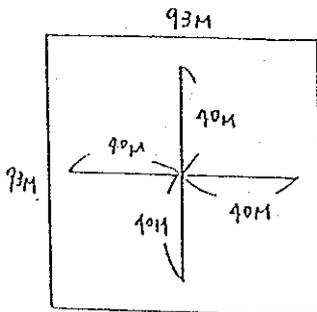
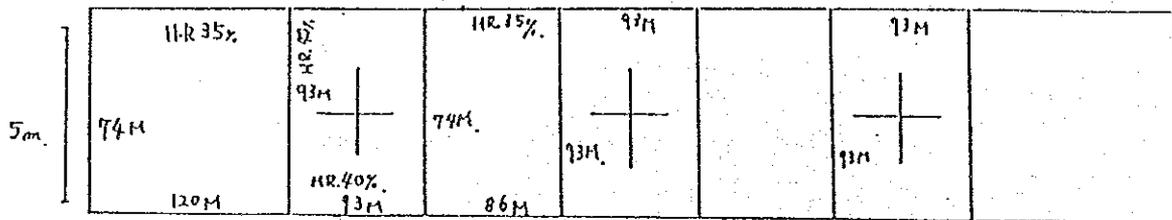
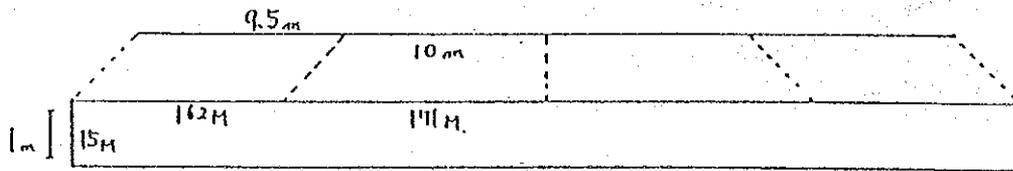
Masu-ami (Filet fixe de petite taille)

Vue de dessus et dimension  
de la structure



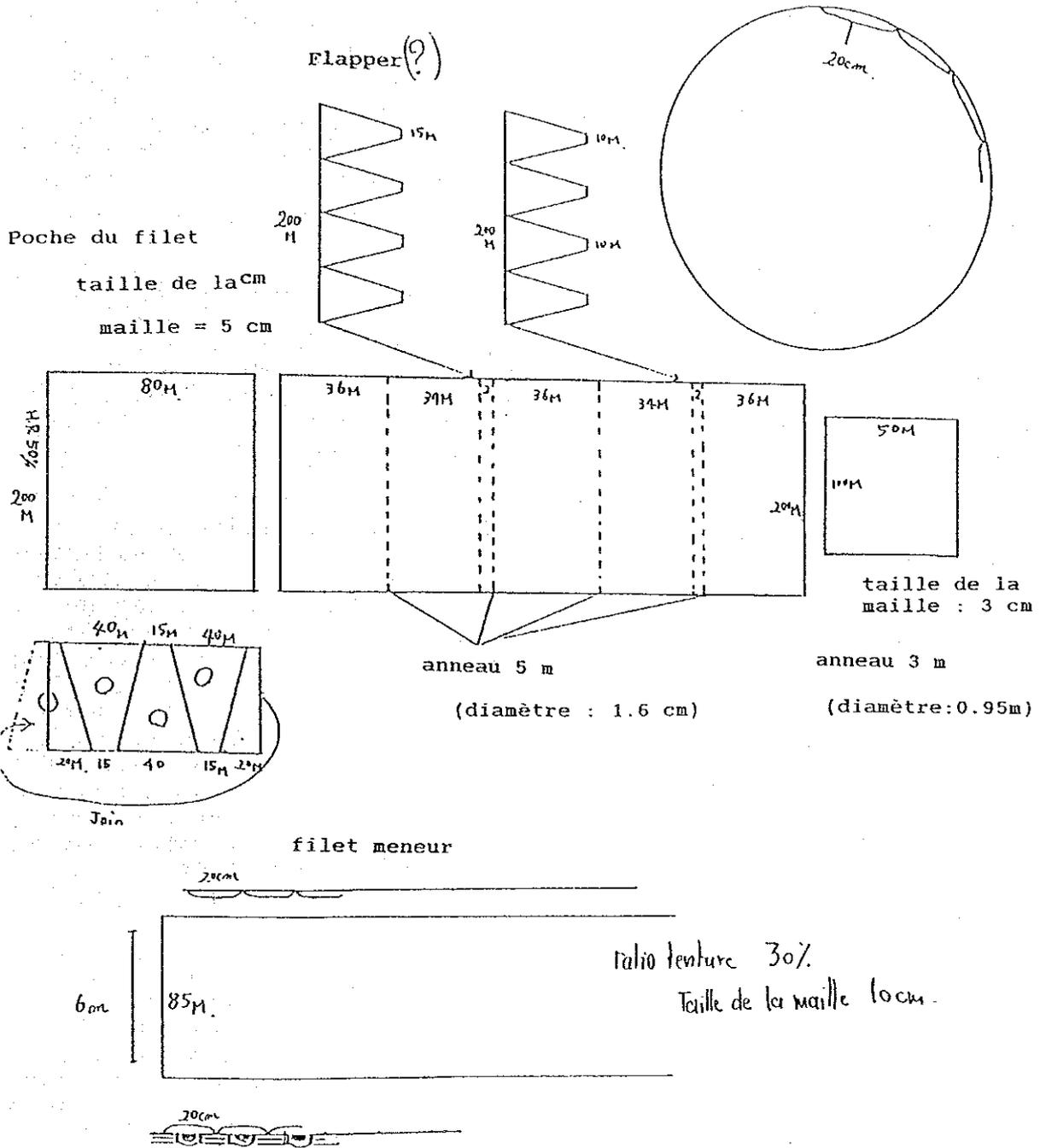
Ligne bolch pour la corde de tête

longueur de la corde profondeur de l'eau : 5 m



Bolch et lest pour  
la ligne lestée





## 8- Pêche avec longue ligne verticale

Ce type de pêche a été développé en améliorant la pêche à la ligne à la main. Ce matériel consiste en 1) flotteur attaché à une extrémité de la ligne principale et un plomb ou lest attaché à l'autre extrémité. La ligne principale sera alors verticalement suspendue dans la mer.

La longue ligne verticale de fond est divisée en 1) longue ligne verticale fixée dans le fond de la mer 2) longue ligne verticale de dérive, qui dérive au fond de la mer doucement au gré des courants.

### a) zones poissonneuses

Les zones poissonneuses varient en fonction de la saison, du courant, température et de la température de l'eau, mais en général les zones bien poissonneuses se trouvent dans les rochers, frontières des zones rocheuses et zones où la profondeur de l'eau change rapidement.

Les pêcheurs déterminent de telles zones poissonneuses en considérant les paramètres ci-dessus et en rassemblant des informations données par ses confrères.

Le chercheur de poisson est utile pour découvrir des zones de poissons mais le plus important facteur est l'expérience et l'habileté accumulée durant le passé.

Finalement beaucoup de pêcheurs se concentrent dans des zones très poissonneuses, qui sont très étroites.

### b) matériel de pêche

Ce matériel de pêche consiste en un flotteur, une ligne meneuse, une ligne principale, une ligne branche, émerillon, hameçon et plomb.

La longueur totale de deux lignes branches devra être plus courte que celle de la ligne principale. La longueur de la ligne principale et de la taille de la sangle devront être déterminées pour chaque espèce de poisson.

Pendant la saison de pêche, la longueur de la ligne principale devra être plus courte de telle façon que l'on puisse attacher plus de lignes branches sur une sangle, ceci afin d'augmenter l'efficacité de la pêche dans une zone limitée poissonneuse.

Le monofilament devrait être efficace si la résistance hydraulique du courant est prise en considération.

c) ligne longue verticale de fond (à dérive)

location : partie ouest du Japon  
poisson cible : Trichiuridae  
longueur totale : 50-120 mètres

d) construction du matériel

Plusieurs matériaux sont nécessaires pour la fabrication du matériel de pêche. Il est donc important d'utiliser autant que possible des matériaux bon marché et dans le même temps s'efforcer d'augmenter l'efficacité du matériel de pêche.

D'autre part, il est préférable d'améliorer le matériel de pêche afin de le rendre plus pratique, plus simple, plus efficace et donc d'augmenter le rendement du travail.

Ordinairement, les lignes principales devraient être préparées avec deux émerillon en tire bouchon aux deux extrémités. Durant la construction les lignes branches sont attachées à la ligne principale une par une. L'hameçon sera fixé à l'extrémité du panier, comme illustré plus loin.

\* ligne principale

Les monofilaments en nylon, lorsque qu'ils sont neufs, sont raides ce qui diminue l'efficacité lors du jet du matériel dans l'eau. On aura donc intérêt à mettre ces filaments dans l'eau bouillante (doit-on faire attention à la température ?) mélangée avec un détergent de couleur bleu. Le monofilament sera légèrement teinté en bleu et sera assoupli. Le maniement en sera alors plus facile.

Ensuite le monofilament en nylon est coupé à certains intervalles (par exemple trois mètres) afin d'être toujours prêt à l'usage.

\* opération de pêche

Les bancs de poissons migrent des bas fonds vers les hauts fonds et vice versa suivant la saison. On adapte donc la

profondeur du matériel pour pouvoir pêcher en toute saison. La longueur totale du matériel sera au moins de 1.5 fois la profondeur en eau peu profonde.

La longueur du matériel devra également être déterminée par la force du courant et l'expérience du pêcheur.

Si la longueur totale du matériel est trop courte, le plomb (lest) n'est pas attaché au fond de la mer mais juste suspendu dans l'eau. La ligne principale est alors inclinée par la force du courant et les lignes branches s'enmêlent les unes aux autres ce qui pose des problèmes de maniement du matériel.

La pêche est généralement conduite le soir ou tôt le matin, en accord avec l'activité des poissons (nourriture...). Cependant, la pêche est conduite durant toute la nuit, du soir au matin profitant de la lumière de la pleine lune.

#### \* jeter le matériel

On envoie le matériel dans l'ordre suivant : 1) lest, 2) ligne principale, 3) ligne branche, 4) lest intermédiaire, qui est attaché à mi-chemin du matériel à partir de la poupe du bateau, après avoir confirmé la position de la zone poissonneuse.

Finalement un flotteur est attaché à l'extrémité du matériel. L'opération de jeter le matériel prend environ 1-2 minutes.

Normalement un bateau de pêche utilise 15-20 jeux de matériel. Chaque ligne devra être jetée dans le sens du courant et non l'inverse, cela afin d'éviter l'enchevêtrement des lignes branches et hameçons.

Dans le cas où la zone poissonneuse est vaste, on devra jeter chaque matériel à des intervalles assez grands. Lorsque l'on relevera le matériel, on pourra découvrir les zones très poissonneuses et la prochaine fois, on jettera le matériel à des intervalles étroits dans ces zones.

#### \* opération de relevage

Le temps d'attente est différent selon l'espèce de poisson et le pêcheur, mais on emploie fréquemment 30-60 minutes.

Le matériel entraîné par le courant dans les rochers et de ce fait, les lignes longues verticales devront être relevées contre la direction du courant. On placera dans ce but le bateau à contre courant. Le matériel devra être rangé dans les paniers prévus à cet effet.

### 9-Seiches encerclant le filet peigne

#### a) méthode de pêche utilisant une frayère artificielle

Durant la frai des sèches (*sepia esculenta* Hoyle), une frayère artificielle est disposée dans l'eau de mer pour rassembler les

seiches autour. Les poissons sont alors capturés par un filet peigne, etc.

b) saison de la pêche

Ces frayères artificielles sont placées dans la mer durant la frai des sèches ( février-octobre au Japon).

c) Un emplacement cotier pour ces frayères artificielles :

- (1) emplacement sombre
- (2) bonne circulation d'eau requise
- (3) température de l'eau environ 20 C
- (4) la profondeur de l'eau doit être d'environ 10 mètres
- (5) lorsque la seiche est en période de frai, elle tend à se rassembler autour des zones rocheuses, où elle peut utiliser des matériaux pour rendre possible l'adhésion des oeufs. C'est donc un emplacement potentiel.

(6) il faut un apport initial de nourriture important pour la larve de la seiche.

(7) le sable et la vase sont préférables

d) construction de la frayère artificielle

e) opération de pêche

Les seiches migrent autour des frayères artificielles deux à trois jours après leur installation. On peut donc capturer les seiches 1-2 fois par jour. Les frayères nouvellement installées attirent plus efficacement les seiches et donc les prises sont les plus abondantes dans les 10 premiers jours. Ensuite, bien sur, leur efficacité décroît graduellement et il conviendra de les remplacer quelques fois.

En arrivant vers la zone poissonneuse, les pêcheurs commencent à jeter les filets peignes dans le sens du courant et encerclent la frayère artificielle. Le bateau est alors ancré et on commence à relever le filet. A ce moment le filet est formé comme illustré à la figure 2 et il faudra donc faire attention lors de l'opération à l'interaction du filet avec le fond marin.

ALTERATION MORTUAIRE DES POISSONS ET DES COQUILLAGES

Lorsque les poissons ou les coquillages meurent, le fonctionnement de leurs organes s'arrêtent et l'altération mortuaire de leur chair démarre. Cette altération est produite par les enzymes présentes dans les corps en vie et les microbes adhérents aux poissons vivants et après leur mort. Et, comme il s'agit d'un phénomène biologique continu, il est difficile de distinguer nettement les étapes successives qui cependant, peuvent être classés en gros, comme suit:

- (1) Altération bio-chimique telle que la glycolyse provoquée par les enzymes.
- (2) Rigidité mortuaire des muscles.
- (3) Ramollissement (dérigidification).
- (4) Autolyse provoquée par les enzymes décomposant l'albumine de la chair.
- (5) Putréfaction provoquée par la prolifération des microbes.

Durant les stades de cette altération mortuaire, la chair se ramollie, perd sa coloration et son goût qui font l'altération de la qualité et cause l'altération qualitative des produits de la pêche.

L'étude de l'altération mortuaire des poissons montre qu'ils commencent à se rigidifier quelques temps après la mort. Ce phénomène qui est la rigidification mortuaire atteint un niveau maximum, puis s'ensuit le ramollissement, à la surface du poisson un mucus suinte, le globe oculaire s'enfonce et devient trouble, et enfin, une odeur mauvaise se répand, c'est le stade de la putréfaction. D'une façon générale, un poisson au stade de la rigidification mortuaire est considéré comme étant "bien frais". Passé au stade du ramollissement mais encore mangeable, il est dit "pas très frais". Au marché des poissons, ceux qui ne sont pas encore ou ne sont qu'au tout début de la rigidification, sont dit "tout frais" et ceux qui sont au stade de la rigidification jusqu'au tout début de la putréfaction sont dit "frais". La Fig. 2.1 visualise ces divers stades.

En ce qui concerne le gestion qualitative, les poissons doivent être distribués jusqu'aux consommateurs terminaux, en état du poisson tout frais spécialement dans le cas d'hauts poissons, et en état de la rigidification considéré comme étant "bien frais" dans le cas des poissons pêchés en masse ou de ceux pour la matière de traitement.

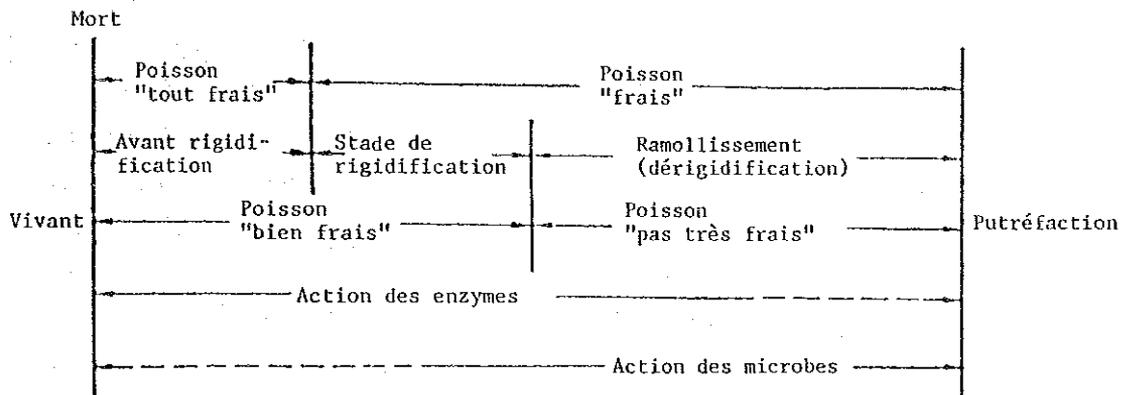


Figure 2.1 Altération des poissons morts

### Rigidification mortuaire

Comme expliqué ci-dessus, peu de temps après la mort, les poissons passent au stade de la rigidification et la chair se durcit. Après ce stade, la chair se ramollit par effet d'autolyse provoqué par les enzymes présentes dans la chair. Puis, par activité microbienne, la décomposition ou la liquéfaction de la chair s'ensuit. Parmi les stades de l'altération, celui de la rigidification qui intervient peu de temps après la mort, constitue le phénomène essentiellement important du point de vue gestion qualitative.

Depuis de longues dates, la rigidité mortuaire a été liée à un phénomène de contraction musculaire et de nombreuses études ont été menées sur ce sujet. Aujourd'hui, il est admis que ce phénomène est provoqué par la décomposition d'acides phosphoriques à haut niveau énergétique tel que l'ATP (Acide adénosine-triphosphorique) et la combinaison de la myosine avec

une albumine fibreuse, l'actine qui sont présentes dans les muscles et qui produit une albumine dite l'actomyosine.(1)

En effet, on constate que chez un poisson immédiatement après sa mort, la quantité d'ATP est relativement élevée, mais avec le temps, cette quantité diminue, l'acide créatine-phosphorique disparaît et lorsque la quantité d'ATP a diminué autour des 2/3 de la quantité initiale, la rigidification commence et elle se termine lorsque la quantité d'ATP tombe à zéro. Et, chez un poisson dont la quantité d'ATP est nulle, on ne constate aucune rigidification. En conséquence, pour maintenir la fraîcheur du poisson, il est très important d'éviter la perte d'ATP et de maintenir la plus grande quantité possible d'ATP après la mort du poisson.

Si le poisson s'agite vigoureusement avant de mourir ou s'il péri d'épuisement par une longue exposition à l'air hors de l'eau, les muscles, en raison de leurs mouvements violents, perdent rapidement leur ATP qui diminue par décomposition. En plus, dans ce cas, le glycogène se décompose aussi et produit de l'acide lactique, ce qui rend les muscles légèrement acide. Ainsi chez un poisson qui a longtemps souffert avant de mourir, le stade de la solidification est accéléré et en plus, la chair trouble et visqueuse, ne fait pas un bon plat de poisson cru (Sashimi). Il faut donc tuer le poisson aussi rapidement que possible après la pêche. Ceci peut se faire en lui coupant la tête, mais la perte de sang abîme son aspect et c'est ainsi que la méthode courante est de détruire d'un coup de couperet ou de couteau, le bulbe où se concentrent les nerfs commandant les mouvements du poisson.

La rigidification mortuaire des poissons est influencée par la température. La basse température a comme effet de prolonger le lap de temps depuis le moment de la mort jusqu'au maximum de la solidification. ANDO et autres(2), ont constaté, en utilisant une bobine chauffante, que le maximum de solidification est atteint en 24 heures à 16°C, tandis qu'à 9°C, il n'est atteint qu'au bout de 48 heures. Toutefois, le phénomène de glycolyse persiste, même à des températures relativement basses, c'est

ainsi que le simple effet du froid n'est pas suffisant pour éliminer complètement l'évolution de la solidification. Le froid permet simplement de prolonger le temps du stade de la solidification.

Lorsque le poisson est congelé avant solidification mortuaire, il se solidifie lorsqu'il est décongelé. C'est le phénomène de solidification de décongélation. Durant la décongélation, la glycolyse se poursuit et lorsque la chair est en filet, les muscles se contractent.

La durée du stade de la solidification diffère suivant les catégories de poisson. D'une façon générale, la solidification mortuaire chez les animaux à sang froid, tels que les poissons, commence plus tard que chez les animaux à sang chaud. Chez le maquereau ou la bonite qui sont des poissons évoluant vivement, la solidification commence lapidement<sup>(3)(4)</sup>, tandis que chez la limande ou le turbo qui vivent au fond de la mer et qui se remuent peu, la solidification ne commence qu'au bout de 10 heures et sa durée est longue.

Après le stade de la solidification, le poisson subit l'autolyse. Ce phénomène est provoqué par l'action microbienne qui sans putréfaction, dissous les inter-tissus du poisson et en fait, il s'agit de l'action des enzymes décomposant l'albumine qui présentes dans les cellules du poisson en vie, manifestent leur activité après la mort de celui-ci. Le degré d'activité des enzymes décomposantes d'albumine dans les muscles est très faible, comparé à celui des enzymes dans les autres organes, comme le montre le Tableau 2.1.(5).

Tableau 2.1 Degré d'activité des enzymes décomposantes d'albumine dans les divers organes et les muscles du poisson

Organes du poisson	Degré d'activité relatif
Reins	1,9
Foie	1,5
Branchies	1,0
Coeur	0,33
Muscles	0,025

Les enzymes décomposantes d'albumine qui sont présentes dans les organes du poisson sont appelées "cathepsine" et sont différenciées des enzymes décomposantes d'albumine se trouvant dans les organes digestifs. L'autolyse est un phénomène produit par l'action des cathepsines. Les cathepsines présentes dans les divers organes, se trouvent dans les rhizosomes des cellules avec les autres enzymes hydrolytiques. Lorsque le rhizosome n'est pas abîmé, la cathepsine ne manifeste aucune activité, mais lorsque la destruction des organes entraînent l'endommagement des rhizosomes, la cathepsine se met en activité. Or, l'endommagement des cellules se produit facilement par, pulvérisation, décongélation, compression ou un long délaissement et ceci entraîne la destruction des granules des cellules. Lorsque la chair des poissons ou des coquillages est décongelée, manipulée brutalement ou empilée sur le pont ou dans la soute des bateaux de pêche, les tissus organiques sont endommagés et l'autolyse se produit rapidement. (6) (7)

La particularité de l'autolyse est que la chair est décomposée et produit de l'acide aminé mais s'arrête là, et il n'y a pas production d'ammoniaque ou d'amines diverses. C'est là, la différence fondamentale entre l'autolyse et la putréfaction. Dans le cas des bestiaux, les muscles rigidifiés immédiatement après la mort n'a pas bon goût. Mais, au bout de quelques jours, la chair se ramollie par autolyse et sa teneur en acide aminé et en extraits produits par décomposition des albumines augmente et le goût s'améliore. Par contre, dans le cas des poissons et des coquillages, l'autolyse entraîne un ramollissement trop marqué qui rend la chair non-mangeable et en plus, accélère l'action des microbes qui produit la putréfaction. Il est donc nécessaire d'enrayer la progression de l'autolyse.

Dans le stade de l'autolyse de la chair de poisson, l'albumine des muscles décomposée par la cathepsine produit de l'acide aminé comme expliqué plus haut, mais à ce stade, on constate déjà l'apparition d'ammoniaque. L'action des cathepsines étant limitée à une décomposition de l'albumine jusqu'à l'acide aminé, l'apparition de cet ammoniaque est considéré comme résultant

d'une action différente de celle de la cathepsine. La production d'ammoniaque à un stade précoce, ne résulte pas d'une désamination des albumines et de ses décomposés mais provient de la décomposition de l'ATP provoqué par l'action des enzymes. En effet, il est bien connu que l'AMP (acide adénylique) provenant de la décomposition de l'ATP, produit de l'ammoniaque par désamination de la myosine.<sup>(8)</sup> En général, chez un poisson vivant, la teneur en ammoniaque dans les muscles est inférieure à 5 mg%, mais si le poisson s'agite vigoureusement au moment de la pêche, cette teneur augmente rapidement. Chez le requin, l'ammoniaque dans la chair est issue de l'urée.

La vitesse de décomposition de la chair des poissons est grandement influencée par divers facteurs: Type de poisson, pH, température.

Chez les poissons à chair rouge qui nagent vigoureusement, tels que la bonite, le maquereau, le thon ou l'espadon, la vitesse de l'autolyse est plus grande que chez les poissons à chair blanche qui vivent de façon plus stationnaire, tels que la dorade, la limande ou le bar. Ceci provient de ce que chez un poisson qui évolue vigoureusement, le métabolisme est plus accentué et l'activité des enzymes d'autolyse est plus grande que chez un poisson relativement stationnaire.

Le pH optimum des enzymes d'autolyse des poissons se situe dans la zone acide (pH: 3,5 - 5,0). Dans le stade de rigidification, l'abaissement du pH est donc propice à l'activité des enzymes d'autolyse, mais lorsque la putréfaction avance, la chair devient alcaline et l'autolyse s'arrête.

La température optimum pour l'activité des enzymes d'autolyse est différente entre un poisson d'eau de mer et d'eau douce. Pour le premier, elle se situe autour de 40 - 45°C, tandis que pour le second elle se situe à 23 - 27°C. Et, même à 0°C, l'autolyse se poursuit. C'est pour cette raison qu'un poisson d'eau douce doit être cuisiné vif et en général, on ne le traite pas mort.

## Putréfaction

La putréfaction des tissus musculaires des animaux incluant tous ceux qui sont aquatiques, est le résultat de l'autolyse et de l'action des microbes. En général, les microbes qui attaquent directement l'albumine pour la décomposer sont rares et en fait, les microbes qui adhèrent aux animaux aquatiques se nourrissent des composés azotés provenant de l'autolyse ou des extraits présents dans la chair, et lorsque les conditions telles que, teneur en eau, température, pH, etc. sont propices, ces microbes prolifèrent et décomposent les molécules géantes en molécules plus petites. Dans ce processus, lorsqu'il y a absence d'air, les microbes anaérobies produisent une réduction de l'acide aminé et fournissent de l'acide désazoté résultant de cette réaction, tandis qu'en présence d'air, avec l'évolution de la putréfaction, l'acide désazoté provenant de l'acide aminé est décomposé et produit de l'acide carbonique. Et, ainsi, les phénomènes de réduction et d'oxydation interviennent tour à tour.

La décomposition de la chair de poisson est provoquée par l'action des enzymes provenant des microbes. Ainsi la putréfaction est le résultat de l'activité enzymatique de chaque microbe et lorsque les microbes prolifèrent et que l'activité enzymatique individuelle de chaque microbe travaille coopérativement dans un sens déterminé, la putréfaction progresse très rapidement. Dans ce processus, les enzymes qui jouent un rôle essentiel sont celles qui, décomposent l'albumine, éliminent l'acide aminé, éliminent l'acide carbonique, décomposent l'amidon et décomposent la graisse.

Pour la gestion qualitative des produits de pêche, le point essentiel est la connaissance du moment où démarre la putréfaction. Ceci peut être déterminé par, examen charnel, contrôle chimique, contrôle des microbes, etc. Comme expliqué ci-dessus, les microbes adhérant aux produits de la pêche ne sont pas très abondant au début et leur activité enzymatique n'est pas très forte. Mais, au bout d'un certain temps, leur prolifération s'accélère à un rythme exponentiel et produit très vite une

grande colonie. Et, en conséquence, l'activité enzymatique de ces microbes s'accroît rapidement et la décomposition de la chair s'accélère. Et, ainsi les produits de cette décomposition augmentent rapidement. A l'examen charnel, on constate à ce stade d'accélération de la décomposition de la chair, une odeur d'ammoniaque et d'acide mélangé qui caractérise l'odeur de putréfaction du poisson. Ce stade correspond au début de la putréfaction qui se différencie de l'état dit "trais".

### 1. Microbes causant la putréfaction

Les microbes qui produisent la putréfaction des produits de pêche sont étroitement liés aux caractéristiques microbiennes de l'environnement du lieu de la pêche. Sur le corps visqueux et les branchies des poissons on constate la présence des bactéries suivantes: Pseudomonas, Achromobacter, Flavobacterium, Micrococcus, Corynebacterium, Sarcina, Serratia, etc. Et, dans les organes digestifs: Achromobacter, Pseudomonas, Flavobacterium, Bacillus, Clostridium et diverses bactéries du type Escherichia. D'après SHEWAN et autres<sup>(11)</sup>, le nombre de ces bactéries est comme suit:  $10^2 - 10^6/cm^2$  sur la surface du poisson,  $10^2 - 10^5/g.$  pour les branchies et  $10^3 - 10^8/ml.$  dans le contenu des organes digestifs.

Les coquillages qui vivent au fond de la mer, contiennent dans leur organes digestifs, de la terre du fond marin<sup>(12)</sup> et on constate de nombreuses bactéries du type Bacillus ou Clostridium. Dans les produits de pêche au large des bouches de fleuves ou de grandes villes il arrive d'y trouver des colibacilles telles que les Escherichia coli, etc. On a aussi trouvé chez des poissons et des coquillages des mers sous influence des eaux terrestres, des Clostridium botulinum E qui provoque le botulisme.<sup>(13)</sup>

Ainsi, les produits aquatiques subissent l'influence de leur environnement microbien et ces microbes qui adhèrent au corps du

poisson prolifèrent et produisent la putréfaction de celui-ci. C'est ainsi que les types de bactéries que l'on trouve dans le corps d'un poisson putréfié sont sensiblement les mêmes que ceux qui sont présents dans le poisson vivant. Mais il y a une différence en nombre comparatif des bactéries suivant leur type et c'est ainsi que l'on constate une forte croissance des bactéries du type bacille telles que *Pseudomonas* et *Achromobacter*, tandis que les *Micrococcus* sont en nombre moindre au contraire.(14) On peut en déduire que les *Pseudomonas* et les *Achromobacter* sont ceux qui jouent le plus important rôle dans la putréfaction des poissons.

En ce qui concerne le rôle des bactéries anaérobies dans la putréfaction, il n'y a pas beaucoup d'études et la plupart ne concernent que les bactéries dans le contenu des organes digestifs. Mais, il est admis que ce type de bactérie n'a pas grande influence pour la putréfaction du poisson, à part le *Clostridium botulinum* qui mérite attention en raison du botulisme qu'il provoque.

## 2. Infiltration des bactéries dans le corps du poisson

Comme expliqué plus haut, la chair du poisson vivant est exempte de bactéries, mais quand le poisson est mort, les bactéries qui se trouvent sur le corps s'infiltrent dans la chair. Cette infiltration se produit par diverses voies: Par le système circulatoire à travers les branchies, les reins et les vaisseaux sanguins par passage direct de la peau à la chair, par passage au travers de organes digestifs et le péritoine, etc.(15)

L'infiltration par le système circulatoire est prouvé par le grand nombre de bactéries qui se trouvent dans les branchies qui sont un point faible vulnérable à l'infiltration et la présence d'un grand nombre de bactéries dans le coeur d'un poisson mort. Les bactéries s'infiltrant par les branchies passent dans les vaisseaux sanguins, circulent dans l'aorte et les veines le long de l'épine dorsale et à travers la voie sanguine pénètre dans la chair.

L'infiltration directe de la peau à la chair est prouvée par le grand nombre de bactéries dans les tissus inférieurs de la peau qui va en diminuant vers l'intérieur de la chair et augmente de nouveau aux environs de l'épine dorsale.

L'infiltration au travers des organes digestifs et le péritoine est prouvée par le grand nombre de bactéries présentes dans les boyaux et ceux-ci après la mort du poisson se désintègrent rapidement par autolyse et laissent s'infiltrer les bactéries des organes digestifs à travers le péritoine vers les tissus de la chair.

En fait, bien qu'il n'existe pas d'analyse précise, ces diverses voies d'infiltration des bactéries paraissent parfaitement vraisemblables.

### 3. Réactions chimiques de la putréfaction des poissons

La chair de poisson devient une base nutritive pour la prolifération des microbes. Au début de la putréfaction, on constate la formation d'amine triméthylrique provenant de l'oxyde d'amine triméthylrique (le TMAO).

Le TMAO est présent dans les poissons de mer à une teneur de 0,2 - 0,4%. Cette teneur est importante chez les poissons à branchies en plateaux comme le requin mais elle est pratiquement nulle chez un poisson d'eau douce. Pour une même espèce de poisson, la teneur en TMAO varie suivant la saison. Ceci provient sans doute, d'une différence suivant l'âge, l'environnement et les aliments du poisson.

Lorsqu'un poisson de mer perd sa fraîcheur, les microbes à effet réducteur, attaquent le TMAO et par réduction, produisent de l'amine triméthylrique. Quand le taux de progression de l'amine triméthylrique est élevé, le taux de progression des microbes l'est lui aussi et la quantité totale d'amine triméthylrique correspond bien à la quantité initiale calculée. La réduction du TMAO est donc le résultant d'une action microbienne et dans ce processus, on considère que ce sont les microbes du type *Achromobacter* qui jouent le rôle principal.

Dans le stade de la réduction du TMAO, l'acide lactique formé dans la chair du poisson est oxydé et produit de l'acide acétique et du gaz carbonique. Ces acides sont obtenus par addition d'acide sulfurique à la chair et distillation de celle-ci à la vapeur. Ces acides sont dits volatils et comprennent, en plus de l'acide acétique, l'acide formique, l'acide propionique, l'acide butyrique, l'acid iso-butyrique, l'acide valérique et autres. Lors de la progression de la putréfaction, on constate que les quantités de ces acides volatils, progressent également. La formation de ces acides volatils, au début du stade de la putréfaction, est étroitement liée à la production d'amine triméthylrique, mais on constate que ces acides volatils continuent à augmenter, même après disparition totale du TMAO

dans le poisson. La décomposition de la graisse par action microbienne n'étant pas capable de produire une telle quantité d'acides volatils, on peut penser que ceci résulte d'une décomposition microbienne de l'albumine ou de l'acide aminé, peut-être en partie, par la décomposition des hydrocarbures.

Comme expliqué plus haut, on pense qu'au début de la putréfaction, il y a formation d'acide acétique et ceci a été vérifié chez le thon, la sardine et la carpe. Chez le thon, la quantité d'acide acétique formée au début de la putréfaction est importante et, en parallèle, il y a apparition d'acide formique et d'acide propionique. Lorsque le stade de putréfaction avance, l'acide formique commence à disparaître et l'acide acétique atteint un seuil d'équilibre. Par contre, l'acide propionique continue à augmenter et on constate l'apparition progressive d'acides supérieurs tels que l'acide butyrique, l'acide iso-valérique, etc. qui augmentent. On peut en déduire que lors de la putréfaction du poisson, il y a formation d'acides volatils supérieurs et ceci a été vérifié chez la carpe et la morue. A noter que chez la carpe, il y a apparition, en quantité infime, d'acide formique avant l'acide acétique.

Les bactéries qui prolifèrent en produisant des amines volatils, incluant l'amine triméthylrique et des acides volatils, se mettent à décomposer l'albumine et autres matières de la chair, lorsqu'elles approchent de leur nombre maximum. Cette décomposition est prouvée par l'évolution des quantités d'acides aminés. Au stade où se produit la réduction du TMAO, la quantité d'azote sous forme d'amines reste pratiquement constante. Mais lorsque ce stade est passé, il y a réduction de cette quantité et parallèlement, il y a formation d'ammoniaque, ce qui montre qu'il y a décomposition des composés azotés. Puis au stade suivant, où l'action décomposante des bactéries est renforcée, l'azote sous forme d'amines augmente. Ceci prouve que l'albumine est décomposée et produit des acides aminés et des peptides, en abondance.

L'évolution des divers acides aminés durant la progression de la

putréfaction chez le thon, la limande et la seiche, montre qu'il y a d'abord de la glycine, de l'alanine et de l'acide glutamique, et avec l'évolution, apparaissent des acides aminés à grand nombre de carbone comme la leucine, la valine, la thyrocinine et l'arginine.

La décomposition de l'albumine par les bactéries ne s'arrête pas à un certain degré, comme l'autolyse, et c'est ainsi que l'acide aminé et autres composés organiques sont réduits jusqu'à fournir du gaz carbonique, de l'hydrogène, du méthane, de l'ammoniaque, de l'hydrogène sulfuré, etc.

## MANIPULATION DES PRODUITS DE PECHE SUR BATEAU

Pour que les produits de pêche puissent arriver dans un bon état de fraîcheur au lieu de consommation, il faut qu'ils soient maintenus dans le meilleur état possible sur les bateaux de pêche. Dans ce but, les bateaux de pêche ou les navires de transport, sont équipés de systèmes de congélation ou de réfrigération à la glace. Mais, pour que ces dispositifs donnent toute leur efficacité, il faut faire attention à la manipulation des produits et il est donc nécessaire de connaître l'influence, sur la fraîcheur du poisson, de l'hygiène et des méthodes des systèmes de stockage, ainsi que des manutentions du produit.(8)

### Traitement du poisson sur le pont du bateau

Le traitement du poisson venant d'être pêché a une influence déterminante pour la gestion qualitative ultérieure et mérite une grande attention. Le traitement sur le pont du bateau de pêche, diffère un peu entre les gros et les petits poissons.

#### 1. Traitement des gros poissons

Le poisson pêché est mis dans un réservoir à poisson. Cette méthode évite les endommagements du poisson causés par le soulis du bateau, facilite l'évaluation quantitative de la pêche et améliore le rendement du travail.

Le poisson dans le réservoir est protégé du soleil par une bâche et s'il doit y rester longtemps, il faut l'arroser de temps en temps pour éviter le dessèchement et l'échauffement du poisson. A ce moment, si l'arrosage est trop abondant, l'eau salie par le sang du poisson s'écoule sur le pont et gêne le travail ou encore, dans le cas de pêche de la bonite, elle peut rendre trouble l'eau autour du bateau et gêner le poisson à mordre l'hameçon. Le réservoir de poisson ne doit pas être trop profond car cela gêne le traitement du poisson et en plus, par le poids de l'empilage, la chair des poissons du fond, s'imbibe de sang, se ramollit et perd en qualité. Sur les navires-usines de saumon

et de truite, lorsque la pêche est abondante, il arrive de laisser en empilage les poissons qui n'ont pu être traités et lorsqu'il s'agit de poissons à chair tendre comme la truite, l'endommagement est important. Même, lorsque la température ambiante n'est pas élevée, les poissons au fond d'un empilage peuvent s'échauffer par accumulation de la chaleur qui ne peut se dissiper et au bout de 48 - 72 heures, il peut y avoir un début de putréfaction. (5) (6)

Dans le cas de stockage en cale, on met dans un même compartiment, les poissons pêchés à la même date, d'un même degré de fraîcheur et d'une même dimension. Une partie du compartiment réfrigéré est laissé libre ou contenant seulement quelques blocs de glace. Lorsqu'on charge le poisson, on sort les blocs de glace sur le pont en ne laissant que les blocs utilisés au stockage et on remet les blocs en excédent dans un autre compartiment. On enlève les planches du fond, on nettoie et on met une cloison en large pour diviser en deux le compartiment. Et, les blocs de glace sont broyés sur le pont. Avant de charger le poisson dans un compartiment vide, on met au préalable, de la glace broyée pour refroidir le compartiment.

## 2. Traitement des petits poissons

Les petits poissons pêchés par les chalutiers font l'objet d'un tri sur le pont. On met dans un panier les poissons d'une même espèce et d'une même dimension, puis on nettoie. Ce nettoyage est effectué dans un réservoir de nettoyage et on met les poissons en boîte. Cette mise en boîte, diffère suivant l'espèce de poisson; ventre au dessus, dos au dessus, sur le côté ou en vrac. Les poissons de valeur comme le Nibea, le chinchard, la limande, le bar, la bonite, le grondin et la dorade, sont mis en ordre un à un, tandis que les autres, le Nibea mitsukurii, le Lepidotrigla microptere, etc. sont mis en vrac au fond et dos au dessus pour la couche supérieure.

L'ordre de chargement de la cale se fait du compartiment arrière vers le compartiment avant. Les poissons dans les boîtes sont

recouverts d'un papier imperméable à l'eau avec une couche mince de glace broyée et les boîtes sont empilées les unes sur les autres. On effectue une évacuation d'eau puis on remet de la glace pour stockage dans la cale. La température de stockage optimum est de 0 - 4°C et l'humidité est de 90 - 95%.

La dimension des boîtes diffère suivant les espèces de poisson, mais on peut distinguer les boîtes grandes, moyennes et les plates. Les boîtes les plus couramment utilisées sont les boîtes moyennes (0,85 x 0,35 x 0,17m) et les boîtes plates (0,85 x 0,35 x 0,10m).

#### Méthode de stockage du poisson à froid

Le stockage sur bateau le plus simple est le stockage à la glace. La glace permet un stockage à froid sans nécessiter l'investissement onéreux d'une installation de congélation mécanique. En plus, la manutention du produit de pêche est relativement simple.

Le stockage à la glace est couramment utilisé sur les bateaux de pêche européens et américains et ne diffère pas en principe de la méthode utilisée sur les bateaux de pêche japonais, mais elle présente certains avantages du point de vue quantité de glace, grosseur de la glace et traitement des poissons. Cependant, il est à noter que les bateaux de pêche européens et américains, pêchent des espèces de poisson relativement limitées tels que la morue, le haddock et le hareng, tandis que la gamme des espèces de poisson pêchées par les bateaux japonais est beaucoup plus étendue. Les gros poissons comme la morue, sont, les organes et les branchies enlevées, et stockés dans la glace après nettoyage. Ceci fait que si les conditions du stockage sont bonnes, le poisson est parfaitement mangeable au bout de 15 jours et la sole ou la limande sont encore en bonne fraîcheur pendant presque 20 jours. Et, les prix au marché sont donc avantageux.

Les méthodes de stockage sont diverses; poissons empilés en vrac, rangés sur des étagères ou mis en boîtes.(7)

## 1. Stockage en vrac

### 1.1 Bonne méthode de stockage (Fig. 7.1)

Les compartiments de stockage du poisson doivent être nettoyés et propres au préalable. Les quantités de glace dépendent de la disposition qui laisse ou non, un espace entre le fond de cale et le fond du compartiment, de la saison (température ambiante) et de la durée de la pêche, mais en général, il faut au moins 15cm de couche de glace au fond du compartiment et avoir un espace de 5cm entre le fond de cale et le fond du compartiment de stockage. Si le fond du compartiment de stockage est métallique ou s'il n'y a aucun espace entre fond de cale et fond de compartiment, ou si la cale est située au dessus de la salle des machines qui chauffent, il faut augmenter la quantité de glace en conséquence. Si lors du débarquement du poisson, il n'y a plus de glace au fond des compartiments de stockage, ceci signifie que la quantité de glace était insuffisante et la fraîcheur du poisson n'est plus maintenue.

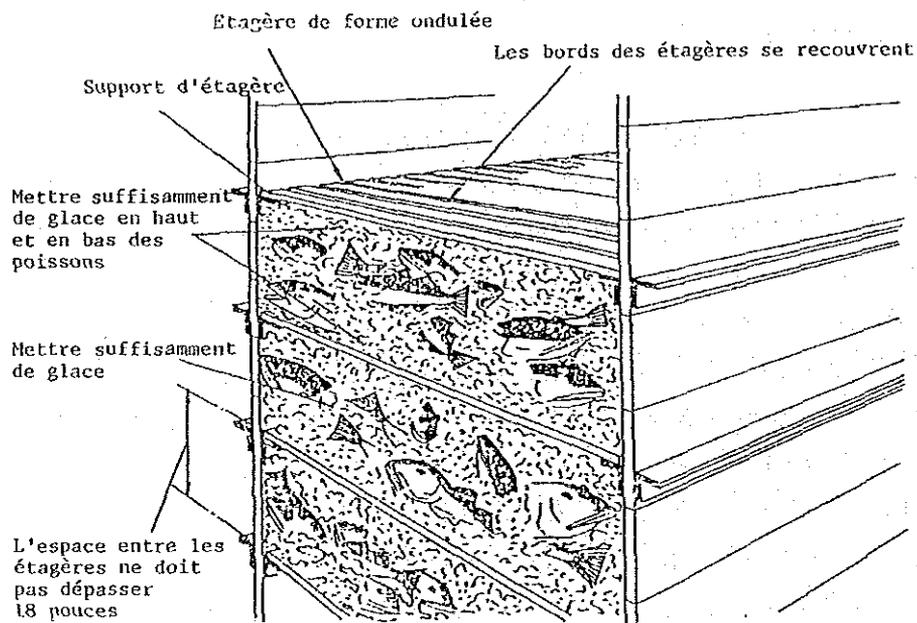


Figure 7.1 Bonne méthode de stockage en vrac

Les poissons sont mis sur la couche de glace au fond du compartiment de stockage. On met de la glace broyée autour des poissons pour qu'il n'y ait aucun espace libre et que tous les

poissons se trouvent ensevelis dans la glace. Si la paroi du compartiment de stockage correspond à celle de la cale du bateau, il faut mettre suffisamment de glace contre cette paroi pour parer les rentrées de chaleur. Après la première couche de poissons stockés, on fait la deuxième couche de même manière et ainsi de suite. L'épaisseur d'une couche doit être de l'ordre de 40 - 50cm. Sur la dernière couche, on met 10 - 15cm de glace broyée et on recouvre avec des étagères. Les étagères doivent être supportées par les supports fixés aux parois du compartiment de stockage et jamais par la couche de poissons et de glace en dessous. Ainsi, au dessus de la première couche de poissons et de glace, on met une première étagère sur laquelle on fait la seconde couche, de 40 - 50cm d'épaisseur également, et ainsi de suite jusqu'au haut du compartiment de stockage.

Et, tout à la fin, qu'il y ait ou non, un serpentin de congélation, on met une couche de glace de 15cm pour que les poissons ne touchent pas au revers inférieur du pont.

Les étagères peuvent être en bois ou en métal, à condition qu'elles ne déversent pas l'eau de fusion de la glace sur les poissons de l'étagère en dessous. Le mieux est d'utiliser des étagères métalliques de forme ondulée qui permettent le déversement de l'eau le long des parois du compartiment de stockage. La glace autour des poissons, fond progressivement et forme de l'eau qui doit être évacuée. Il ne faut surtout pas que les poissons soient serrés à bloc, car l'évacuation à l'extérieur de cette eau de fusion ne pourrait se faire.

Comme expliqué plus haut, la quantité de glace à mettre est influencée par diverses conditions, mais en général, on utilise 1 tonne de glace pour 2 tonnes de poissons. Il va sans dire qu'il est indispensable qu'il reste encore de la glace lors du débarquement du poisson.

#### 1.2 Mauvaise méthode de stockage (Fig. 7.2)

Si le stockage à la glace n'est pas bien fait, il y a risque de nuire au contraire à la fraîcheur du poisson.

Si le compartiment de stockage est sale, la glace utilisée risque d'être polluée et ceci abîme non seulement l'aspect du poisson mais entraîne l'accélération de sa putréfaction. En particulier, si le poisson est en contact avec la paroi polluée du compartiment, la perte de fraîcheur est rapide.

Ceci dépend de la construction du bateau, mais si le fond du compartiment de stockage est en contact avec la salle des machines qui chauffe, ou si le fond du bateau correspond au fond du compartiment de stockage, les rentrées de chaleur vont accélérer la fusion de la glace. La construction du compartiment de stockage des poissons doit être étudiée en conséquence.

Si des parties métallique ou en bois du compartiment de stockage sont en contact avec les poissons, le mucus qui suinte de ceux-ci va polluer ces parties, gêner la circulation d'air et va produire rapidement une mauvaise odeur.

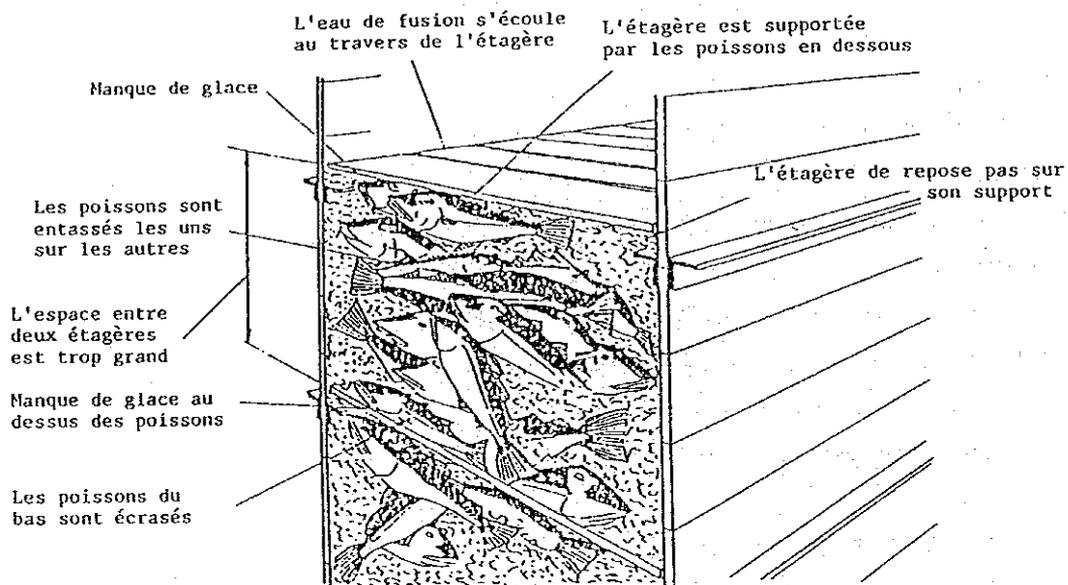


Figure 7.2 Mauvaise méthode de stockage en vrac

Si la quantité de glace est insuffisante, le refroidissement sera peu efficace et la putréfaction du poisson produira une mauvaise odeur. Le principe du stockage à la glace est de refroidir le poisson par l'eau de fusion de la glace qui s'écoule sur la surface de celui-ci. En conséquence, s'il y a trop de poissons par rapport à la quantité de glace, la température du poisson ne

va pas s'abaisser et la putréfaction de celui-ci sera accélérée.

La glace disposée autour du compartiment de stockage a comme effet d'éliminer les rentrées de chaleur de l'extérieur vers les poissons. Et, dans le cas de compartiment de stockage non pourvu d'isolation thermique, ceci doit faire l'objet d'une attention spéciale.

Les étagères du compartiment de stockage ont comme objectif important d'éviter que les poissons du bas supportent le poids de ceux qui se trouvent au dessus. Si une étagère, mal disposée, n'est pas soutenue par ses supports, le poids du stockage de celle-ci va être soutenu par le stockage de l'étagère en dessous et abîmer les poissons qui vont recevoir cette charge d'écrasement. Pour la même raison, si l'espace entre deux étagères est trop grand, les poissons du bas vont recevoir le poids de ceux du haut et risqueront d'être abîmés par écrasement. En supposant une hauteur d'empilage de 90cm. les poissons au fond vont accuser une perte de 7 - 15% en poids.

L'étage supérieur du compartiment de stockage doit être recouvert de glace pour éliminer les rentrées de chaleur par le haut et dans le cas où le couvercle du compartiment est équipé d'un serpentin de refroidissement, pour éviter la congélation et le dessèchement des poissons du haut.

### 1.3 Avantages et inconvénients du stockage en vrac

Le stockage en vrac permet de charger une plus grande quantité de poissons dans un espace limité, par rapport au stockage en étagères ou en boîtes. Le chargement de la glace est facile et peut se faire avec un bon rendement. C'est ainsi que cette méthode est souvent utilisée sur les bateaux ayant un équipage réduit. Mais, des poissons de qualité différente étant souvent stockés ensemble, il est nécessaire de faire un tri du poisson après son débarquement. En plus, lors du débarquement, il faut transférer le poisson dans des récipients et le manipuler avec des crochets qui abîment le produit de pêche.

## 2. Stockage en étagères

Le stockage en étagères est une amélioration du stockage en vrac. On met une couche de glace broyée sur l'étagère puis on range en une couche, les poissons qui sont ensuite recouverts d'une couche de glace broyée.

### 2.1 Bonne méthode de stockage en étagères (Fig. 7.3)

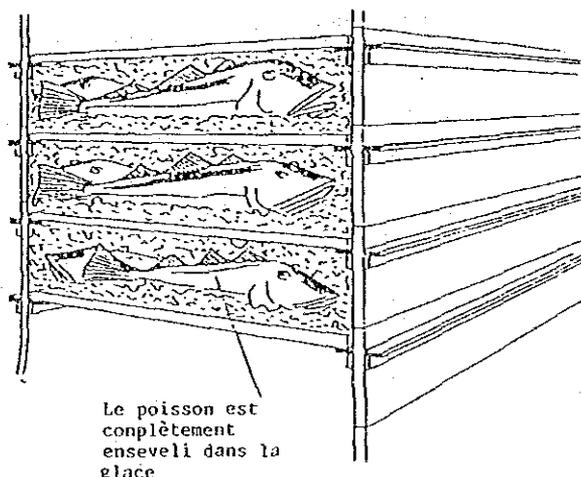


Figure 7.3 Bonne méthode de stockage en étagères

Le compartiment de stockage est nettoyé au préalable. L'intervalle entre deux étagères doit être de 20cm environ. Dans le cas d'étagères métalliques ou si l'étagère inférieure est posée directement sur le fond de cale, il faut mettre une couche de glace broyée un peu plus épaisse. Sur l'étagère on met une première couche de 5cm environ de glace broyée, puis on place les poissons, le ventre en bas en inversant le sens de la tête de chaque poisson avec son voisin pour laisser le moins d'espace entre eux, et on met par dessus cette rangée de poissons, 5 - 8cm de glace broyée. Il est bon de disposer les poissons parallèlement au sens du navire. Les étagères sont ainsi chargées de poissons et au dessus de la dernière étagère, on met une bonne quantité de glace groyée pour éviter les rentrées de chaleur par le haut.

L'intérieur du compartiment de stockage doit être chargé de glace

broyée de façon à ne pas laisser d'espace libre. L'eau de fusion de la glace doit s'écouler vers les bords des étagères et ne doit pas couler sur les poissons de l'étagère en dessous.

## 2.2 Mauvaise méthode de stockage en étagères (Fig. 7.4)

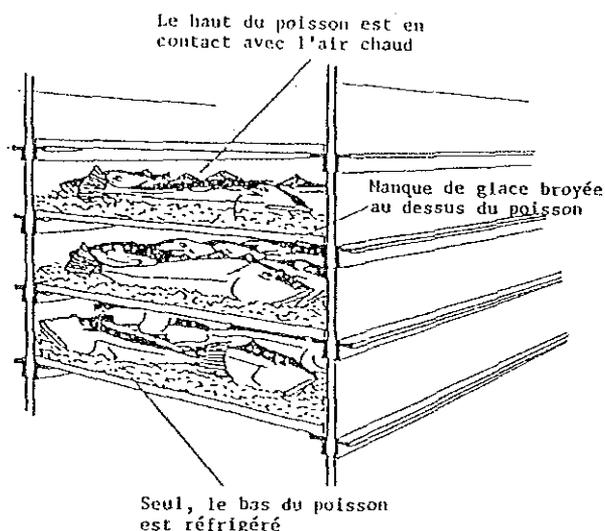


Figure 7.4 Mauvaise méthode de stockage en étagères

Si le poisson est mis directement sur l'étagère du fond sans couche de glace, il va commencer très vite à se putréfier. Si on ne place pas le poisson le ventre en bas, l'eau sale et le sang du poisson vont rester dedans et accélérer sa putréfaction.

Si la glace recouvrant le poisson fait défaut, le refroidissement du poisson ne sera que partielle et comparé à l'état enseveli dans la glace, il sera plus lent. Et, suivant le cas, la tête ou le dos du poisson risquera de ne pas être refroidi pendant toute la durée du stockage. Dans ces circonstances, le poisson va commencer à se putréfier par les branchies puis tout le long du dos. Dans un tel cas, comparativement au stockage en vrac, la putréfaction va démarrer plus vite et en 12 jours, le poisson atteindra le stade de la putréfaction et il peut arriver qu'au bout de 3 jours seulement, la fraîcheur du poisson soit déjà altérée.

Si la pêche est abondante, il arrive de stocker les poissons en deux rangées par étagère, ce qui correspond à une méthode de

stockage mixte, en vrac et en étagères. La rangée du bas aura le ventre en contact avec la glace broyée mais celle du haut risque d'avoir le ventre ou le dos mal refroidi et la putréfaction va commencer par ces parties. Même au cas où la pêche est abondante, il est impératif de bien combler de glace broyée tout l'entourage du poisson.

### 2.3 Avantages et inconvénients du stockage on étagères

La méthode de stockage en étagères est excellente, à condition qu'elle soit réalisée correctement. Dans le cas où elle n'est pas faite de façon correcte, le résultat risque d'être moins bon qu'avec la méthode en vrac.

L'avantage de la méthode de stockage en étagères par rapport aux autres méthodes est que l'endommagement du poisson est minime. En effet, la charge supportée par poisson est la même sur toutes les étagères puisque le poids de chaque étagère est supporté individuellement par chacune, et ainsi la qualité de fraîcheur du poisson est la même depuis l'étagère supérieure jusqu'à la dernière. En plus les poissons étant bien rangés en ordre, la manutention au débarquement est plus facile et le poisson risque moins d'endommagements.

L'inconvénient, comparé au stockage en vrac est que la quantité de poisson est moindre pour un même volume de compartiment de stockage. En plus elle nécessite plus de main-d'oeuvre. Pour ajouter de la glace, les premières étagères sont facile à faire mais plus on va en bas plus cette opération devient difficile. Il est en particulier, difficile de rajouter de la glace au dessus des poissons et ceci peut entraîner la putréfaction de ceux-ci.

### 3. Méthode de stockage en boîtes

Cette méthode est meilleure que les deux méthodes précédentes, à condition d'être réalisée avec des boîtes appropriées et de façon correcte.

### 3.1 Bonne méthode de stockage en boîtes (Fig. 7.5)

Les boîtes utilisées pour le stockage, doivent être appropriées et faciles à manipuler. Pour éviter l'écrasement des poissons en bas, il ne faut pas qu'elles soient trop profondes. Il faut aussi qu'elles soient de longueur suffisante pour recevoir les gros poissons sans les courber.

Les boîtes sont empilées jusqu'à une hauteur appropriée pour que celles du bas ne soient pas déformées par le poids. Cette méthode d'empilage des boîtes permet de réduire le nombre des étagères et de bien utiliser l'espace libre du compartiment de stockage. Les boîtes non utilisées sont empilées dans le compartiment de stockage.

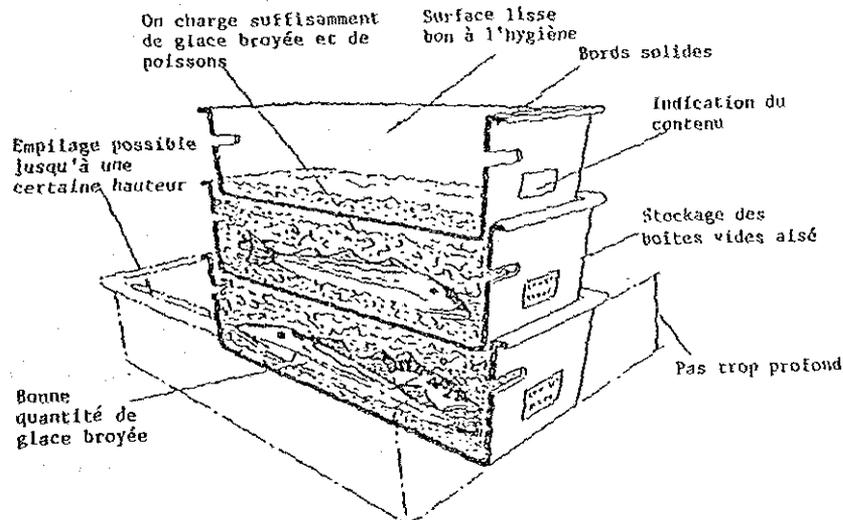


Figure 7.5 Bonne méthode de stockage en boîtes

Les boîtes doivent avoir des orifices d'écoulement d'eau mais qui ne déversent pas sur les poissons en dessous. Il suffit que ces orifices soient pratiqués dans les extrémités angulaires. Il faut aussi que les boîtes soient facile à nettoyer, hygiéniques et solides pour ne pas se casser lors des manutentions sur le bateau.

On met d'abord, 5 - 8cm de glace broyée au fond de la boîte, on place dessus les poissons, le ventre en bas et on recouvre d'une couche de glace broyée de 5 - 8cm. Suivant les boîtes, il y en a

avec ou sans couvercle. L'essentiel est que lors de l'empilage des boîtes, les poissons de la boîte en dessous ne soient pas écrasés par ceux au dessus.

Il faut mettre des cales en bois sous les boîtes du bas pour qu'elles ne reposent pas directement sur le sol du compartiment de stockage. On peut aussi mettre de la glace broyée sous la boîte pour combler l'espace entre le sol du compartiment. On laisse un petit espace entre les rangées de boîtes et si la pêche est de longue durée, il est commode de mettre les dates sur les boîtes pour permettre de reconnaître facilement le nombre de jours du stockage. On dispose les boîtes dans le compartiment de stockage, de façon à pouvoir les débarquer facilement.

### 3.2 Mauvaise méthode de stockage on boîtes (Fig. 7.6)

Si la quantité de poissons ou de glace par rapport au volume de la boîte n'est pas appropriée, la maintenance du produit sera défectueuse.

Dans le cas de boîtes en bois, elles comportent souvent des cordes pour manutention, mais ces cordes sont facilement polluées et produisent souvent des proliférations de microbes. Les planches peuvent avoir des orifices provenant des noeuds du bois, ce qui réduit leur solidité et risque de laisser écouler l'eau de fusion de la glace sur le corps des poissons de la boîte en dessous et de les polluer. En chargeant trop de poissons dans une boîte, les poissons du dessus de la boîte vont se trouver écrasés par le poids de la boîte au dessus et ce genre d'incident mérite d'y faire attention.

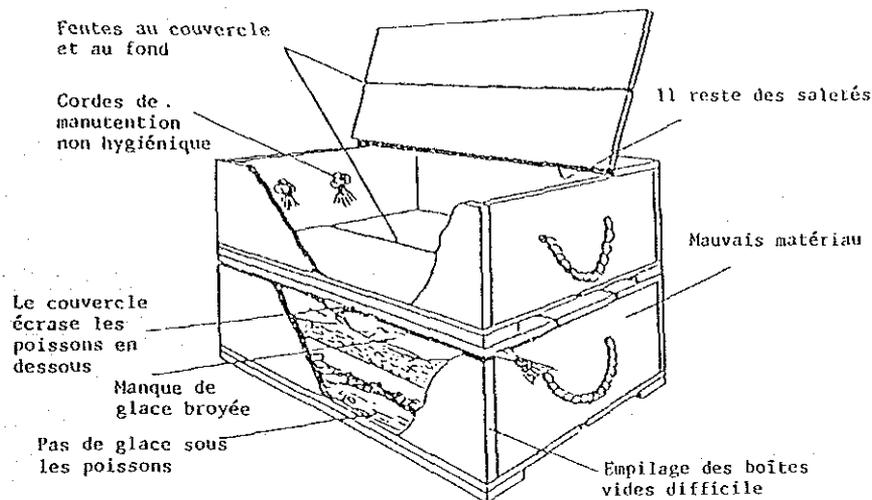


Figure 7.6 Mauvaise méthode de stockage en boîtes

### 3.3 Avantages et inconvénients du stockage en boîtes

Le stockage en boîtes présente de nombreux avantages par rapport aux stockages en vrac et en étagères.

Cette méthode permet le débarquement en boîtes et le tri suivant les dates de pêche est aisé et ainsi les endommagements du poisson sont réduits au minimum. En plus, il n'est pas nécessaire de faire un tri de qualité après débarquement.

Le rendement de travail est comparable aux méthodes de stockage en vrac et en étagères, mais l'espace nécessaire est plus réduit et on peut traiter 1 tonne de poissons par 96 pieds cubes.

L'inconvénient de cette méthode est qu'il faut compléter le nombre de boîtes qui diminue en raison des casses et des pertes qui sont inévitables et ceci entraîne des dépenses supplémentaires.

## 9. セネガル、ナイジェリアの水産一般事情

### 9-1 セネガル

#### ①水産業の位置付け

セネガル国経済への貢献度についてみると、水産加工を除く漁業の GNP に対する貢献度は1985年において約23%となっている。また輸入については、1984年において魚類の輸出額が FOB価格での全輸出額の約20%を占め、魚類は品目別において落花生に次いで第二位の貢献度を示している。

また、漁民数は約4万人であり全人口の1%弱を占め、国民一人当たりの年間水産物消費量は30kgと非常に多い。

#### ② 漁場環境

セネガル国は約700kmの海岸線と約24,000km<sup>2</sup>の大陸棚面積を有し、同国の漁業は、北からのカナリア寒流、南からの赤道反流が同国沖合にて混交することにより形成される良好な漁場を背景として営まれている。

#### ③水産資源

水産資源に関しては、ダカール・ティアロイ海洋研究センター（CRODT）が利用可能資源量の評価を行なっている。CRODTは試験操業等のサンプリングによりその評価を行なっているが、継続的な再評価も行なわれており、わが区にの無償資金協力により供与された調査用トロール船もこのために利用されている。1982年のCRODTの資源評価によると、年間利用可能資源量として沿岸浮魚資源30万トン、沿岸底魚資源12~13万トンを含む約50万トンが推定されたが、その後の再評価により約42万トンを年間利用可能資源量としている。

#### ④主要漁業

セネガル国の漁業の形態は、ピログと呼ばれている伝統的なカヌー型漁船を用いた零細漁業と、大型・中型漁船を利用した大規模漁業に大きく二分される。これらの漁業により1985年には約26万トンの漁獲量、約440億CFAの漁獲金額がもたらされた。このうち零細漁業により約16万トン（約160億CFA）、大規模漁業により約10万トン（約280億CFA）がもたらされている。

	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
零細漁業	147,723	140,343	143,180	172,095	158,483	131,420	171,805
改良零細漁業	805	890	500	519	364	120	48
イワシ旋網漁業	18,415	22,901	22,416	7,965	4,126	2,124	2,018
トロール漁業	42,895	52,965	56,734	60,774	64,775	58,623	54,327
カツオ・マグロ漁業	19,469	26,158	28,851	34,687	34,770	29,628	23,500
合計	229,317	243,257	251,681	276,040	262,518	221,915	251,698

(出所DOPM)

#### a) 零細漁業

セネガル国の零細漁業は、ピログと呼ばれる多くは木造のカヌー型漁船を用いて営まれている。ピログは小さいもので4m、大きいもので20mの船長を有し、近年ではガソリン船外機使用による動力化が進み、零細漁業発展の礎となってきた。

ピログの動力化は順調に進み、動力化率は60%を超えるまでになっているが、耐用使用期間が3～4年と比較的短いガソリン船外機による動力化であるため、船外機の台替えに関する漁民の代替機調達についての資金的能力の不安定さ、あるいは輸入に頼らざるを得ない船外機供給についての不安定さ等が、そのまま動力化率保持についての不安定要因となっている。

動力化ピログの他、帆付ピログ船も含め約6,000隻の漁船を用いて、約4万人の漁民が零細漁業を営んでいる。(動力化率は1987年で約60%)

8～25馬力の船外機を備えた動力船、無動力船による手釣、刺網操業の他に、主として40馬力程度の船外機を備えた動力船による小規模旋網操業が行なわれている。

零細漁業による漁業生産は、ティエス州、カップヴェール州の2州に集中しており、ティエス州で約60%、カップヴェール州で約20%を水揚げしている。その主要な水揚げ地となっているのは、ティエス州のウンブール、ジョアール、カヤールおよびカップヴェール州のアンである。

零細漁業で漁獲される魚種としては、総漁獲量の半数を占める丸イワシ、平イワシを始めとして、コノシロ、ボラ、ティラピア、マハタ、ハタ、オオニベ、アサヒダイ、サメ、エイ、甲イカ等がある。

これらの漁獲物のうち70%近くは鮮魚として主に国内市場で利用されており、工場加工や輸出にはほとんど出回っていない。また、鮮魚利用以外は、塩干し、発酵乾燥等の伝統的な加工が施され、水揚げ地の州の内外で消費されている。

## b)大規模漁業

大規模漁業は、イワシ類旋網漁業、底曳網・トロール漁業、カツオ・マグロ旋網およびカツオ一本釣漁業に分類され、セネガル籍の漁船の他外国籍（フランス、スペイン、ギリシャ、イタリア等）の漁船も加わって、ダカール港を拠点として操業されている。

イワシ類旋網漁業は近年漁獲高の減少が著しく、1980年初頭の2万トン台の漁獲が数千トン台にまで落ち込んできている。この漁業はセネガル籍の漁船によって操業されているが、1980年初頭の操業数20隻余りが1985年には8隻となっており、このことが漁獲量の減少をもたらしていると判断される。

漁獲魚種は、丸イワシ、平イワシが約90%を占め、アジ、サバが混獲されている。漁獲物の約90%が国内消費に向けられている。

底曳網・トロール漁業は、近年5万5千トンから6万トンの安定した生産をあげており、その漁獲物の多くは輸出用原料となっている。

漁獲魚種としては、オオニベ、エビ、アサヒダイ、シタビラメ、ウミナマズ、ミゾイサキ、ムツであるが、近年エビ、タコ、ニベの漁獲量が急増している。

マグロ漁業は、近年3万トン前後のキハダマグロ、カツオの漁獲を行っており、漁獲物は主として缶詰加工用原料となっている。

## ⑤水産物輸出

セネガル国は量にして約9万トン、金額にして900億CFAフランの水産物の輸出を行っており、総輸出高への貢献度も高く、水産業は外貨獲得に大いに役立っているといえる。

輸出品を品目別に見ると、量では魚類60%、缶詰20%、甲殻類5%であるが、金額では魚類および缶詰がそれぞれ35%であるのに対し、甲殻類が20%も占めており、エビ類の輸出向け商品としての価値の高さおよび近年のエビ類の漁獲急増の背景が理解できる。

輸出先国別の輸出量を見ると、フランス、象牙海岸国、カメルーンがそれぞれ輸出量の20~30%を占め、次ぎにスペイン、イギリス等欧州諸国、コンゴ、ガボン等アフリカ諸国、そして日本が続いている。

魚類等の冷凍品としては、アフリカ諸国向が過半数を占め、魚種はアサヒダイ、ニベ、ミゾイサキ、アジ、イワシが主である。一方欧州向にはエビ、甲イカ、シタビラメが日本には甲イカ、アサヒダイ等が主として輸出されている。

伝統加工品についてはサリ、タンバジャン等の塩干製品がスペインおよびガーナ、トーゴ、ザイール等のアフリカ諸国に向けて輸出されている。魚粉はスペインに、缶詰はフランスにそれぞれその大半の量が輸出されている。

## ⑥水産加工

セネガルでは伝統的に保蔵の目的で魚類加工が普及しており、製品もそれなりに規格化され製造販売されている。

零細漁業ではほぼ漁獲量の2/3が生鮮で消費され、残り1/3が加工される。加工者の多くは漁業者婦人であり、それぞれにグループ化して作業を行なっている。代表的な加工方法は次のとおりである。

### 1) ゲジ (Guej)

各種の魚類が対象とされ、海水を入れた容器に約10時間浸漬し、魚洗後、鱗を落とし、さらには海水で洗浄後3~4日天日干しにした製品。日干中に乾燥が進み過ぎる場合や照りをつけるため魚油を表面に塗付することもある。

### 2) タンバジャン (Tambadiang)

中型の魚類が対象とされる。発酵後乾燥した製品で、約8時間タルに漬けられた後、鱗・内臓はそのままで4日程度天日干しにされる。

### 3) ケチャク (Ketiakh)

イワシが対象とされる。内臓除去後、地面に並べられ枯草をかぶせ、内臓や残っている魚をさらに上部にかぶせる。枯草に火を付け、約15時間いぶした後、塩をふりながら約2日間天日干しにされる。時には燻製にかけられることもある。

### 4) メトラ (Mettorah)

サメ、ナマズ、イカ等が対象とされ、主にアフリカ諸国への輸出用である。内臓除去、洗浄後、炉の上で燻製を3昼夜ほどかける、その間4回は反転される。

### 5) サリ (Sali)

やはりアフリカ諸国への輸出用の製品である。大型の魚類を切身にした後、多量の塩とともにタルに漬けた後3~4日天日干しにされる。

### 6) イエツツ (Yet)

大型の貝を殻割りした後、内臓を除去し、ナイロンや漁網で覆い2~3日間穴の中に放置し、水洗いの後4日間天日干しにされる。

### 7) パグン (Pague)

イガテのような小型の2枚貝が対象。蒸した後、殻割りにしそのまま、天日干しにされる。

上記の様な工程で製造された加工品は一般に品質が良くなく、保蔵中の腐敗や虫害が多く発生し、売値を下げる要因となっている。

セネガル政府は、積極的に技術指導や機材の普及に力を注いでいるが、加工業者が零細であること、考え方が保守的等の理由により、改良はあまり進んでいない。

鮮魚として売れない鮮度の落ちた魚を加工に回すといった考え方も見直しが必要であるが、全体的に魚類の取り扱いが改善され鮮度の向上がなされれば、加工品の質の向上につながるであろう。

内陸部の魚類消費はこの加工品に対する依存度が非常に高いことから、加工の指導普及は栄養改善に寄与しているが、有害な薬品の使用や極端な油揚げを排除する必要がある。

#### ⑦水産流通

セネガルの零細漁業の流通を担っているのは「ハナバナ」と称される仲買人の集団である。大は会社組織のものから小は漁師の妻が行商を行なう程度まで様々の規模だが、大半の仲買人の出身は早魃後農業より転じた元農民や年をとって出漁出来なくなった元漁民である。

前者は消費地域に、後者は生産地域にそれぞれ自分の商業地盤を築いている。

仲買人は、まず輸送用車輛を確保することからはじまるが、資金的に余裕があれば、漁船。漁民と仲買人は、特定の関係を保持しながら魚群と共に移動を行なっている。

零細漁業による漁獲物は、一部の自家消費を除きほとんどこの仲買人により各地方の水揚地と市場に流通されている。仲買人は魚類の移動に際し、各地方水産局事務局へ重量・仕向地を申請して許可書を発行してもらうシステムで、これらの資料により、水産局は統計を作成している。

セネガルでは魚類は動物性蛋白質の貴重な供給源となっているが、消費のほとんどは都市部に集中しており、全消費量の約60%が都市で消費されている。動物性蛋白質供給の魚類への依存度は、ダカールでは76%、内陸部では12.5%といわれており内陸部への流通の整備が今後の課題とされている。

#### ⑧行政

水産行政は動物資源省水産局が担当している。

水産局はクレジット部、大規模漁業部、零細漁業部、総務会計部よりなり、また、地方には各州に州支局、県支局、出先事務所が設置されている。

出先事務所では、零細漁民に対し、ガソリン免税切符の発行、漁獲統計の収集整理、品質管理等が実施されている。

#### ---カヌー動力化センター

動物資源省の外局公社であり、漁民グループへ船外機等を低利資金の融資との組合せにより販売をおこなっている。

ダカールの本部の他に全国13カ所にサービスステーションを持ち、カヌーの動力化にとどまらず零細漁業振興のための実施機関となっている。

### ③政策

セネガル国政府は、根本的な経済再建を目指して中・長期構造調整計画（1985-1992）を策定し、それに基づいて立てられた第7次経済社会開発計画（1985-89）では年平均成長率目標を3.2%としている。特に漁業、観光、工業部門については、目標成長率達成に大きく寄与することが期待されている。

漁業分野における具体的な目標として、1985/86年度から1988/89年度までに、零細漁業生産量を14万トンから15万トン（年成長率1.8%）、大規模漁業生産量を11万トンから17万トン（年成長率13.6%）水産物輸出量を10万トンから15万トン（年成長率12.5%）にするという目標をたて、その達成のため特に以下の点を行動計画の戦略と設定した。

- 1) 輸出指導生産構造の実現
- 2) 国内漁船団の近代化促進
- 3) 零細漁業振興の環境づくり
- 4) 内水面漁業の活性化
- 5) 国内水産物冷蔵流通の活性化
- 6) 漁業規制、漁業専管水域の強化

以上の設定目標の達成度についてみると、零細漁業生産については、現在の生産規模（16～17万トン）からみて、その目標はほぼ達成されたといえる。これは、CRODTの資源評価等で零細漁業に対する利用可能資源評価量が20万トン程度しか振り当てられていないことや、近年カップヴェール州やティエス州において単位努力当り漁獲量が減少していること等を考慮して、年率1.8%という比較的低い成長率が設定されたことも一要因と考えられる。一方、大規模漁業生産の目標達成は殆どなかったといえる。設定された年成長率が13.6%と非常に高いものであったことあるが、イワシ旋網漁業での漁船操業立の急激な減少に伴う漁獲量の激減、新規投資が計画通り進まず、生産量の増大をもたらせなかったことが主要因と考えられる。投資規模が大きくなる大規模漁業における発展促進の難しさがうかがえる。水産物輸出についても、その主対象は大規模漁業による漁獲物であり、その生産が伸びないまま現状維持が続いている状況である。

### ⑩漁業インフラ

大規模漁業基地のダカールを除いては、サン・ルイスに140m長の栈橋、冷蔵センター、マーケットを有するのみであり、しかも、この栈橋は漂砂により埋没しており、有効に活用されていない。

製氷、冷蔵施設は全国に20カ所あるが、零細漁業用はうち4カ所による、総製氷能力65トン/日、冷蔵容量220トンであり、年間17万トンの漁獲量に対して大幅に不足している。

⑪水産研究、教育

a) 官吏養成学校

行政職員養成

漁業、水産加工、養殖の3コース

中学校卒業生対象とした、3年課程

b) 海員養成学校

トロール船乗員養成

c) ダカール・ティアロイ海洋研究センター

漁業の海洋科学的、社会経済的研究をおこなっている。

(日本も水産無償により200トンの調査船供与)

d) 食料技術研究所

水産加工および製品の品質管理

⑫他国との関係

カナダ、アフリカ開発銀行、フランスがそれぞれセネガルの北部、中部、南部を主地域として各種援助を実施している。

外国漁船としては、フランス、スペイン、ポーランド、イタリ一等がトロール、マグロ旋網の操業を行なっている。

(1) 日本の大洋漁業とのセネガルのエビ買付業者とにより1973年12月合併漁業会社 Senopesca Ltd. が設立され、ダカールを根拠に74年から稼働している。

漁撈と水産加工を主要事業としている。

漁撈部門は700トン型漁船(船内冷凍)2隻によるトロール漁業と200トン型漁船(氷蔵)2隻1組で3統の底びき網漁業を操業している。底びき船は日本の以西底びき船を転用している。

主漁場はセネガル領海内沖合30~40マイル、水深15~100Mの海域である。

漁獲物はタイワンナマズ、ニベ、サクラダイ、マダイ、モンゴイカなどで、これらはダカールの自社加工場、冷凍・冷蔵庫に収め、冷凍魚として製品化して販売される。

加工場は1ヵ所、冷凍・冷蔵庫は76年建設の530トン型1、86年建設の500トン型1の計2ヵ所を持っている。

また、現地の仲買人を使って、Joal, Mbour, Kayarなどダカール近隣漁村のカヌー漁業者からモンゴウイカ、タコ、タチウオなどを買付集荷し、冷凍加工を行っている。

これからの冷凍魚製品加工生産量は年間(90年度、89年7月~90年6月)自漁撈加工品1万3,000トン、買付加工品1,000トン、計1万4,000トンとなっている。

従業員は日本人がトロール船10人、底びき船15人、陸上4人、計29人、現地人は海上230人、陸上270人、計500人である。現地人の陸上従業員のうち100人は女子である。

日本人従業員は13ヵ月交代で日本から派遣され、現地人の作業を指導、監督するリーダーの任務に従事している。

年間の総生産額は約40億CFAであり、うちタイワンナマズ、ニベ、サクラダイなどの低価格製品が65%、マダイ、モンゴウイカ、タコなどの高価格製品が35%の比率となっている。

低価格製品はセネガルを始め近隣の 아프리카諸国に販売され、高価格製品は主と

して日本へ輸出されている。

- (2) 当社の経営内容は、1987年までは黒字経営で比較的順調に推移してきたが、88～89年には赤字なり、90年には若干の黒字を出したが、未だ繰越赤字が残っており、経済的には良好とはいえない状態になっている。

87年以降の経営不振は、漁獲量の減少によるものであるが、その要因は外国トロール入漁船との競合が激化してきたこと、底魚の資源水準が全般的に低下してきたことによるといわれている。

外国トロール入漁船はフランス、スペイン、イタリア、ガンビアなどから30隻程度(1983年)であったが、近年韓国、中国のトロール船の入漁もはじまり、その隻数は増加しつつある。

セネガル全域の底魚漁獲量は、1977年4万5,000トン、80年6万トン85年9万7,000トン、86年10万5,000トンと増加してきたが、86年をピークに減少に転じ87年9万2,000トン88年8万4,000トンになっている。(ダカール海洋研究センター資料)

Senepesca Ltd.の事業による冷凍加工魚は、生産額の65%が現地国ならびに近隣アフリカ諸国へ販売されており、現地の水産物需要に大きく貢献している。

また、500人余りに及ぶ現地人の就労の場として重要な役割を果たしている。したがって、セネガル政府としても本企業の維持発展について積極的な対応をすべきであろう。

そのためには、適正操業が維持できるよう外国入漁船の抑制策などを講ずること。底魚の資源管理を図ることなどが必要であろう。

また、日本側企業は近年の経営不振により撤退の気運も出はじめているようであるが、途上国の水産開発援助の観点から企業存続に労力すべきであろう。そのためには、日本の関係機関による助成策をより強化するよう考慮する必要がある。

## 日本の協力例

### ミシラ漁業センターの現況

1987年以降セネガル政府の要請によって、主要漁業地域に総合的なセンターを設置するプロジェクトが実施されることになった。

その第1号として、ダカールから南へ約200kmの沿岸ミシラに漁業センターが建設された。

日本のODA無償援助3億5,000万円で諸施設が整備され、90年度からセネガル国費3,500CFAで事業が運営されている。現在センターの運営は公社形態で、セネガル政府水産局派遣の職員が責任者となって運営しているが、5年後には地元漁民組織の自主運営に切りかえられる予定になっている。

ミシラは人工約1,700人(1990年)の半農半漁村で、ピログ動力船50隻、帆船10隻により、刺網、流網、釣り、投網、などの沿岸漁業が行われている。年間漁獲量は、シタヒラメ、エビ、ニシン、イワシなどの1,000～1,500トンである。動力船が12月～5月40隻、6月～8月20隻程度根拠地として操業し、刺網、流網で、シタヒラメ、バラクーダーなどを漁獲している。

漁業センターは、これら沿岸漁民に対し、漁船、漁具、加工施設、漁具倉庫を貸与し、また漁船、漁具の修理、漁撈・加工技術指導などを行っている。またセンター所有漁船による試験操業、漁獲物の買付加工(塩干、くん製)、販売なども実施している。

センターは、政府派遣管理者として所長、生産部担当、漁民教育担当各1人、従業員20人(うち臨時8人)の陣容で、日本人専門家2人(うち1人はダカールから定期的に出張)、青年海外協力隊員4人(うち1人は女子)が指導に当たっている。

このプロジェクトの注目すべき特徴を要約すると次の通りである。

第1に、この設計全体がJICAから派遣された水産専門かによって、5～6年に及ぶ精密な現地調査と地元漁民との対話に基づき、地元沿岸漁業の発展、漁民生活の向上を念頭においてなされていることである。

第2には、日本の水産専門家と青年海外協力隊員が現地に合宿し、直接漁民に系統的な技術指導を行い献身的な努力をしていることである。協力隊員のうち1人は20才の女子で保健衛生、生活改善の活動を行っており、地元漁民の全面的な信頼を受けて

いる。

第3には、1組20～30人の漁民グループ3組と50～60人の水産加工女性グループ2組の経済利益共同体の育成に意を注ぎ、協同的な活動を奨励していることである。これによってCAMPからの資材供与も順調に進み、ディーゼル船外機の導入なども推進されている。

また、センターが貸与している加工施設は、塩干魚製造の天日乾燥場100台（1台約1坪で、海浜に区画され、塩の満引で残滓が自然に排除されるよう設計されている。）とくん製施設（日産800kg 2基であるが、これは女性グループ2組によって自主的に運用されている。そのため運用の秩序が有効に維持されている。

以上のごとく、このプロジェクトは、現地漁民の生産、生活の向上に重要な役割を果たしており、ODAのあり方との関連で、模範的なケースの一つであるといつてよいであろう。

利用可能資源量

(単位：1,000 トン)

資源別	沿岸浮魚資源	270
	沿岸底魚資源	105
	深海性底魚資源(150m 以深)	20
	海洋性浮魚資源	25
	計	420
漁業形態別	零細漁業	200
	大規模漁業	220
	計	420

(出所 CRODT)

零細漁業の主要魚種別漁獲量 (1985年)

魚種	漁獲量(単位トン)
魚類	
オオニベの類	3,731
ヒラアジの類	2,643
アジの類	5,837
コノシロの類	5,472
マハタの類	4,160
ハタの類	5,174
ボラの類	5,234
アサヒダイ	2,617
ヘダイの類	2,572
平イワシ、丸イワシ	74,015
シタビラメの類	2,019
アミキリの類	2,377
テラビア	6,503
その他	28,587
小計	(150,941)
甲殻類	
エビ類	1,149
その他	254
小計	(1,403)
軟体類	
タコの類	2,697
甲イカの類	2,588
その他	854
小計	(6,139)
合計	158,483

(出所 DOPM)