

UNIVERSITE DE DAKAR

ECOLE INTER-ETATS DES SCIENCES ET MEDECINE VETERINAIRES

(E. I. S. M. V.)

ANNEE 1983

N° 16

**CONTRIBUTION A L'ETUDE DE L'UTILISATION
DU FROID DANS LA CONSERVATION DES PRODUITS
DE LA PECHE AU SENEGAL**

THESE

ECOLE INTER-ETATS
DES SCIENCES ET MEDECINE
VETERINAIRES DE DAKAR
BIBLIOTHEQUE

présentée et soutenue publiquement le 9 juin 1983
devant la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar
pour obtenir le grade de DOCTEUR VETERINAIRE
(Diplôme d'Etat)

par

Madame Aïssata THIAM

née le 9 avril 1955 à RUFISQUE (Sénégal)

- Président du Jury : Monsieur François DIENG,
Professeur à la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar
- Rapporteur : Monsieur Alassane SERE,
Maître de Conférences à l'E.I.S.M.V. de Dakar
- Membres : Monsieur Ahmadou Lamine NDIAYE,
Professeur à l'E.I.S.M.V. de Dakar
Monsieur Ibrahima WONE,
Professeur à la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar
- Directeur de Thèse : Monsieur Malang SEYDI,
Maître-Assistant à l'E.I.S.M.V. de Dakar

JE DEDIE CE TRAVAIL...

A mon PERE, à ma MERE :

Modeste témoignage pour tous les sacrifices consentis.

A mon oncle Amadou Cheibatou DIENG :

ton affection et tes conseils m'ont été salutaires.

Sincère gratitude.

A mon Mari :

gage de mon amour.

A mes enfants :

puisse ce travail vous servir d'exemple.

A mes beaux-parents :

pour l'amour sincère que vous nourrissez envers moi.

A Afssata ANE, Hamédine SALL, Aminata DIALLO, Adama SALL :
in Memoriam.

A mes frères et sœurs : Mamadou, Amadou, Tapha, Saikou,
Sileymane, Adama, Cury, Bineta, Cumou, Djeba, Altiné :
pour vous exhorter à mieux faire.

A mes oncles Cheibatou, Abou, Aliou :

pour le soutien inconditionnel que vous m'avez apporté.

Mes reconnaissances.

A mes tantes : Sokhna Aminata, Dieynaba BOLY, Maïmouna TALL :

votre compréhension et votre sympathie m'ont toujours réconforté.

Profonde gratitude.

A mes cousins et cousines : Babacar SALL, Soulèye, Ndongo
Mamadou Lamine, DJIGO Mamadou, SALL Oumar, Maurice,
Ismaïla, Altiné DIA, Sira DIA, Khady THIAM, Awa SALL :
Ce travail est également le vôtre.

Aux Docteurs Demba Yemb KANE, GAYE Malick, DIALLO :
pour leur entière disponibilité.

Sincères remerciements.

A mes aînés, les Docteurs ADAMOU Amadou, BA Abou Sidy,
Sophy TOURE :
Votre lucidité et votre goût du travail m'ont toujours aidé.

A mes amis très nombreux pour être cités et qui sans doute se
sentiront concernés :

Nafi, Tako, Fatou TALL, Amina, Awa NDAO, Ndèye Maïmouna
NDIAYE, Evelyne PRINCE, Astou, Haby, Abou, Toumbo,
Mangane, Chouaïbou, NDCONGO Mamoudou, Daouda CISSE,
Mamoudou KANE, Yakhouba, TALL Amadou, SY Alassane, SOKHO
Pour ne citer que ceux là.
Pour une amitié toujours renforcée.

A Assane NDIAYE (D.O.F.M.) et Monsieur DRAME (O.R.A.N.R.) :
pour votre collaboration, mes remerciements.

A la 10ème promotion de l'E.I.S.M.V. "Ebène".

A tous les étudiants de l'E.I.S.M.V.

A tout le personnel de l'E.I.S.M.V.

A ma chère Patrie LE SENEGAL.

../..

A TOUS MES MAITRES ET JUGES :

A Mr. François DIENG : Professeur à la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar.

Vous nous faites un grand honneur en acceptant de présider notre jury de thèse.

Profonde reconnaissance.

A Mr. Ahmadou Lamine NDIAYE : Professeur à l'E.I.S.M.V. de Dakar.

Nous ne saurions vous remercier assez de l'intérêt que vous n'avez cessé de porter à notre formation et du grand honneur que vous nous faites de juger notre travail.

Nos sentiments de reconnaissance et profonde admiration.

A Mr. Alassane SERE : Maître de Conférences à l'E.I.S.M.V. de Dakar.

Vous aviez bien voulu être le rapporteur de ce travail. Fuisse la clarté et la rigueur qui vous caractérisent éclairer notre voie.

Profonde gratitude et hommages respectueux.

A Mr. Ibrahima WONE : Professeur à la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar.

Four l'insigne honneur que vous nous faites en acceptant d'être parmi nos juges.

Sincères remerciements.

A Mr. Malang SEYDI : Maître-Assistant à l'E.I.S.M.V. de Dakar.

Votre souci du travail bien fait sera le plus vivant souvenir que nous garderons de vous.

Très sincères remerciements.

"Par délibération, la Faculté et l'Ecole ont décidé que les opinions émises dans les dissertations qui leur seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elles n'entendent leur donner aucune approbation ni improbation".

ECOLE INTER-ETATS
DES SCIENCES ET MEDECINE
VETERINAIRES DE DAKAR

LISTE DU PERSONNEL ENSEIGNANT
POUR L'ANNEE UNIVERSITAIRE :

1982 - 1983.

I.- PERSONNEL A PLEIN TEMPS :

1.- PHARMACIE - TOXICOLOGIE :

N..... Professeur
François Adébayo ABIOLA..... Maître-Assistant

2.- PHYSIQUE MEDICALE - CHIMIE BIOLOGIE :

N..... Professeur
Germain Jérôme SAWADOGC..... Maître-Assistant

3.- ANATOMIE - HISTOLOGIE - EMBRYOLOGIE :

N..... Professeur
Charles Kondi AGBA..... Maître-Assistant
François LAMARQUE..... V.S.N.
Amadou ADAMOU..... Moniteur
Adrien Marie Gaston BELEM..... Moniteur

4.- PHYSIOLOGIE - PHARMACODYNAMIE - THERAPEUTIQUE :

Alassane SERE..... Maître de Conférences
agrégé
Moussa ASSANE..... Assistant
Olorountou Delphin KOUDANDE..... Moniteur

5.- PARASITOLOGIE - MALADIES PARASITAIRES - ZOOLOGIE :

N..... Professeur
Joseph VERCRUYSSSE..... Maître-Assistant
Louis Joseph PANGUI..... Assistant
Désiré AHOMLANTO..... Moniteur

6.- HYGIENE ET INDUSTRIE DES DENREES D'ORIGINE ANIMALE :

N..... Professeur
Malang SEYDI..... Maître-Assistant
Evariste MUSENGARUREMA..... Moniteur

../..

7.- MEDECINE - ANATOMIE PATHOLOGIQUE - CLINIQUE AMBULANTE :

N.....Professeur
Théodore ALOGNINOUWA.....Maître-Assistant
Roger PARENT.....Assistant

8.- REPRODUCTION ET CHIRURGIE :

N.....Professeur
Papa El Hassan DIOP.....Maître-Assistant
Christophe LEPETIT.....V. S. N.
Fidèle M. MBAIDINGATOULOU.....Moniteur

9.- MICROBIOLOGIE - PATHOLOGIE GENERALE - MALADIES
CONTAGIEUSES ET LEGISLATION SANITAIRE :

N.....Professeur
Justin Ayayi AKAKPO.....Maître-Assistant
Francis FUMOUX.....Maître-Assistant
Pierre BORNAREL.....Assistant de Recherches

10. ZOOTECHE - ALIMENTATION - DROIT - ECONOMIE :

Ahmadou Lamine NDIAYE.....Professeur
Oumarou DAWA.....Assistant
Bakary BADO.....Moniteur

II.- PERSONNEL VACATAIRE :

BIOPHYSIQUE :

René NDOYE.....Professeur
Faculté de Médecine
et de Pharmacie -
Université de Dakar.

Alain LECOMPTE.....Maître-Assistant
Faculté de Médecine
et de Pharmacie -
Université de Dakar.

PHARMACIE - TOXICOLOGIE :

Mamadou BADIANE.....Docteur en Pharmacie

AGROSTOLOGIE :

Jean VALENZA.....Docteur Vétérinaire-
Inspecteur en Chef
L.N.E.R.V. de
Dakar/Hann.

GUERIN.....Docteur Vétérinaire
L.N.E.R.V. de
Dakar/Hann.

III.- PERSONNEL EN MISSION (prévu pour 1982-1983) :

ANATOMIE PATHOLOGIE GENERALE :

Michel MORIN..... Professeur
Faculté de Médecine
Vétérinaire de
Saint-Hyacinthe -
QUEBEC.

ANATOMIE PATHOLOGIQUE SPECIALE :

Ernest TEUSCHER..... Professeur
Faculté de Médecine
Vétérinaire de
Saint-Hyacinthe
QUEBEC.

BICCHIMIE VETERINAIRE :

J.P. BRAUN..... Professeur
E.N.V. - TOULOUSE.

CHIRURGIE :

A. CAZIEUX..... Professeur
E.N.V.- TOULOUSE.

PATHOLOGIE DE LA REPRODUCTION - OBSTETRIQUE :

Jean FERNEY..... Professeur
E.N.V. - TOULOUSE.

DENRECOLOGIE :

J. ROZIER..... Professeur
E.N.V. - ALFORT.

BIOCHIMIE PHARMACEUTIQUE :

Mme Elisabeth DUTRUGE..... Maître-Assistant
Faculté de Médecine
et de Pharmacie
Université de Dakar.

AGRONOMIE :

Simon BARRETO..... Maître de Recherches
O.R.S.T.O.M.

BIOCLIMATOLOGIE :

Cheikh BA..... Maître-Assistant
Faculté des Lettres
et Sciences humaines
Université de Dakar.

BOTANIQUE :

Guy MAYNART..... Maître-Assistant
Faculté de Médecine
et de Pharmacie
Université de Dakar.

DROIT ET ECONOMIE RURALE :

Mamadou NIANG..... Docteur en Sociologie
Juridique, Chercheur
à l'I.F.A.N.
Université de Dakar.

ECONOMIE GENERALE :

Oumar BERTHE Assistant
Faculté des Sciences juridiques
et économiques- Université Dakar

GENETIQUE :

Jean Pierre DENIS..... Docteur Vétérinaire
Inspecteur Vétérinaire
L.N.E.R.V. de Dakar/Hann.

RATIONNEMENT :

Ndiaga MBAYE..... Docteur Vétérinaire
L.N.E.R.V. de Dakar/Hann.

PATHOLOGIE DES EQUIDES :

Jean Louis POUCHELON..... Professeur
E.N.V. - ALFORT.

PATHOLOGIE BOVINE :

Jean LECCANET..... Professeur
E.N.V. - NANTES.

PATHOLOGIE GENERALE - MICROBIOLOGIE - IMMUNOLOGIE :

Jean OUDAR..... Professeur
E.N.V. - LYON.

PHARMACIE - TOXICOLOGIE :

G. LORGUE..... Professeur
E.N.V. - LYON

I N T R O D U C T I O N :

Les produits de la pêche dominés par les poissons sont très prisés au Sénégal où ils occupent depuis fort longtemps une place de choix dans la ration alimentaire. A l'heure actuelle, notre pays se classe au 2ème rang des grands consommateurs mondiaux de poisson avec 43 kg/tête/an derrière le Japon (46 kg/tête/an)(23).

L'importance de ces denrées ne cesse de croître avec le développement de la pêche qui nous a rapporté, en 1981, 37.498.726.000 francs C.F.A. de recettes d'exportation contre 32.506.359.000 francs C.F.A. en 1980(30).

La chéreté de la viande et le faible revenu de la population viennent consolider la position des produits de la pêche parmi les aliments sources de protéines nobles.

Les poissons et les fruits de mer demeurent néanmoins éminemment périssables, caractère qui justifie la nécessité de la mise en œuvre de moyens adéquats de conservation.

Ces procédés de conservation sont nombreux et se distinguent en traditionnels et modernes.

Les techniques traditionnelles utilisées au Sénégal sont la fermentation, le séchage, le salage-séchage, le braisage-séchage et le salage-fumage..

Ces méthodes s'avèrent insuffisantes à bien des égards :

- elles réduisent la valeur nutritive des produits et modifient profondément leurs caractères organoleptiques.

- Les durées de conservation qu'elles confèrent aux denrées restent limitées (1 mois).

- les consommateurs n'utilisent généralement les denrées ainsi traitées qu'à défaut des produits frais ou comme assaisonnement des plats locaux.

C'est pourquoi, on leur préfère les méthodes modernes qui font appel soit à la chaleur soit au froid.

La conservation par la chaleur aboutit à des denrées plus stables (conserves et semi-conserves). Mais compte tenu de leur prix élevé et des habitudes alimentaires des sénégalais, le public leur manifeste un certain désintéressement.

D'où l'emploi plus courant de la conservation par le froid.

Le froid assure également une longue conservation des produits de la pêche tout en leur préservant leur fraîcheur.

Seulement pour être pleinement efficace et rentable, il faut que les principes hygiéniques et technologiques d'application du froid soient respectés.

C'est pourquoi dans ce présent document nous allons essayer de cerner l'utilisation du froid dans la conservation des produits de la pêche au Sénégal.

Notre travail comprend 4 parties :

- la pêche au Sénégal.
- la conservation des produits de la pêche par le froid.
- l'utilisation du froid dans la conservation des produits de la pêche au Sénégal.
- les améliorations souhaitables dans l'utilisation du froid au Sénégal.

P R E M I E R E P A R T I E

LA PECHE SENEGALAISE.

C H A P I T R E I. :

LE MILIEU.

A.- LA COTE SENEGALAISE.

Situé à l'extrême ouest du continent africain, le Sénégal s'ouvre sur près de 500 km sur l'Océan Atlantique(40). Sa façade maritime est le lieu de rencontre de courants marins provoquant une remontée d'eau froide riche en sels nutritifs. ("upwelling").

Le jeu combiné de la température élevée, de la lumière et des "upwelling" favorise le développement du plancton source de substances nutritives de la faune marine. C'est ce qui fait de la côte sénégalaise l'une des plus poissonneuses de l'Afrique de l'Ouest. Cette côte peut se diviser géographiquement en 5 zones : la zone Nord avec la grande côte, la presqu'île du Cap-Vert, la petite côte, les îles du Saloum et le littoral casamançais.

1°) La grande côte :

De Saint-Louis à Yoff, elle s'étend sur près de 180 km. Le plateau continental y est relativement étroit avec une superficie de 8.500 km² et la présence d'une barre dangereuse durant la période des alizés n'y facilite pas la pêche.

La grande côte se caractérise aussi par la présence d'un accident tectonique à la hauteur de Cayar : c'est la fosse de Cayar.

2°) La Presqu'île du Cap-Vert.

Elle est bordée par 65 km de côte et la pêche y est fortement implantée.

3°) La Petite Côte.

Elle s'étend de Toubab Dialao à Joal sur près de 65 km. Le plateau continental y est plus large. Cette zone présente la plus grosse activité de pêche artisanale avec 2 centres importants : Mbour et Joal.

..//..

4°) Les fles du Saloum.

Elles correspondent à une large zone deltaïque, faisant suite à la Petite Côte, et présentant un front de 70 Km avec des villages disséminés dans les fles intérieures. Les activités de pêche y sont maritimes et fluviales.

5°) Le littoral Casamançais.

Il s'étend sur 90 km de Niafourang au Cap Roxo. Le front de mer est constitué de dunes latérales protégeant les mangroves.

Au total le plateau continental sénégalais couvre une superficie de 23.600 km²(28) tandis que la zone de pêche est portée à 110 milles marins au delà de nos eaux territoriales. Ceci depuis 1972.

B.- LES FONDS MARINS.

Les fonds marins se distinguent en 2 types : les fonds rocheux et les fonds meubles.

a) Les fonds rocheux.

Ils comprennent des bancs rocheux peu étendus et des affleurements rocheux discontinus peu développés au Nord de Dakar, mais occupant une grande surface au large de la petite côte.

b) Les fonds meubles.

Ils renferment les fonds de vase et les fonds de sable.

1°) Les fonds de vase.

Ils sont au nombre de 2 : l'un d'eux est situé de part et d'autre de l'embouchure du fleuve Sénégal entre les isobaltes 20 et 80 m.

L'autre s'étend de l'embouchure du fleuve Casamance jusqu'aux fles Bissagos entre les isobaltes 25 et 50 m.

2°) Les fonds de sable.

Ils sont rares au Nord de Dakar mais occupent la plus grande partie du plateau continental devant la Côte Sud. Ces fonds meubles constituent des fonds chalutables et couvrent une surface de 17.600 km²(28),

..//..

Le milieu marin que nous venons de voir n'est pas la seule zone au Sénégal où s'effectue la pêche. En effet notre pays dispose d'une zone de pêche continentale concentrée autour de 3 axes principaux que sont : le fleuve Sénégal, le Sine-Saloum et le fleuve Casamance.

C.- LES AXES FLUVIAUX.

1°) Le fleuve Sénégal.

La partie fluviale intéressant le territoire sénégalais comprend le cours moyen ou vallée et le Delta.

Ce Delta fossile comprend 2 expansions latérales sub-lacustres :

- le lac de Guiers sur la rive gauche communicant avec le fleuve par le Tawey.

- le lac R'Kiz sur la rive droite.

Il communique avec le fleuve par une série de marigots.

Le bas Sénégal subit l'influence des eaux saumâtres jusque sur 180-200 km(38).

Le régime des eaux comprend une période de basses eaux (novembre-décembre à mai-juin) et une période de hautes eaux (juin-juillet à octobre-novembre).

A la montée des eaux (période de crue), la végétation et les invertébrés terrestres ainsi inondés sont mis à la disposition de la faune aquatique.

2°) Le fleuve Saloum.

Avec ses affluents dont le Sine, le Diombos et le Bandiala, ils forment un vaste delta envahi par la mangrove. La région est divisée en plusieurs fles abritant la plupart des villages.

3°) La Casamance.

Le fleuve Casamance comprend la Haute Casamance et la Basse Casamance.

La pêche est beaucoup plus active en Basse Casamance.

C H A P I T R E II. :

LES HOMMES.

Au Sénégal, les côtiers ont été les premiers à s'adonner à la pêche artisanale maritime.

Ils se composent essentiellement :

- de Lébous dans la presqu'île du Cap-Vert,
- de Guet Ndariens originaires de Saint-Louis ayant comme domaine d'activité la Côte Nord.
- de Niominkas dans les fles du Saloum et qui pratiquent aussi bien la pêche maritime que la pêche fluviale.

On rencontre également parmi ces côtiers des sérères et les ouloffs.

La pêche artisanale fluviale est l'œuvre des "Soubalbés" au niveau du fleuve Sénégal.

Les "Soubalbés" sont des membres de l'éthnie toucouleur spécialisée dans le domaine de la pêche.

Au niveau du fleuve Casamance, la pêche est essentiellement pratiquée par la population locale. Cependant le cours inférieur de la Casamance est surtout exploité par des pêcheurs venus du Nord pour les campagnes saisonnières : Guet Ndariens, Niominkas, Toucouleurs, Lébous.

En effet dans la pêche artisanale les migrations temporaires ne sont pas rares et peuvent durer des mois.

C'est ainsi que les Guet-Ndariens suivent les bancs de "Diarègne" (Dentex gibbosus) jusqu'à la fosse de Cayar. Au Nord, ils remontent le long des côtes Mauritanienne.

De même les campagnes de Joal et de Cayar accueillent des pêcheurs venus de Mbour, Rufisque, Bargny et Yoff.

Au Sud on note une migration des Niominkas vers la Gambie et la Casamance.

Les pêcheurs se déplacent seuls ou accompagnés de leurs familles.

Dans le secteur de la pêche industrielle, il n'y a pas d'éthnie spécialisée. Tous les citoyens compétents et disposant des moyens nécessaires y évoluent.

C H A P I T R E III. :

LE MATERIEL UTILISE DANS LA PECHE.

ECOLE INTER-ETATS
DES SCIENCES ET MEDICINE
VETERINAIRES DE DAKAR
BIBLIOTHEQUE

La pêche ne peut s'effectuer qu'à l'aide d'un équipement approprié.

L'équipement varie selon qu'on pratique la pêche artisanale ou la pêche industrielle.

A.- LE MATERIEL UTILISE DANS LA PECHE ARTISANALE.

La pêche artisanale sénégalaise comprend la pêche artisanale traditionnelle et la pêche artisanale moderne ou pêche artisanale améliorée. Ces 2 unités utilisent des moyens différents.

1°) Pêche artisanale traditionnelle.

L'équipement de la pêche artisanale traditionnelle comprend la pirogue et les engins de pêches.

a) La pirogue.

La pirogue est une embarcation qui était jadis taillée dans le tronc d'un fromager ou d'un cafcédrat. Elle est de forme allongée, large au centre et se rétrécissant vers les extrémités. C'est la pirogue monoxyde propulsée à la pagaie.

C'est ainsi que DIOP(1961) et ARNOUX (1967)(in 24) ont décrit 2 types de pirogues sénégalaises, de mer d'une part et de fleuve d'autre part.

. Les pirogues de mer.

Elles se distinguent en pirogues lourdes de 9 à 12 m de long et en pirogues légères de 6 à 9 m de long.

. Les pirogues de fleuves.

Elles comportent une variété légère de 6 à 10 m de long et une variété lourde de 10 à 20 m.

.../...

A l'heure actuelle, on note une certaine diminution des pirogues légères au profit des grandes pirogues. Cet agrandissement est obtenu par montage de planches de bois (généralement de sapins) de part et d'autre de la partie centrale monoxyle (ou quille) constituant une sorte de bordage. Ces pirogues mesurent en moyenne 12 à 16 m de long avec une capacité de charge de 2 à 2,5 tonnes voire plus.

Elles sont propulsées à l'aide de moteurs hors bord dans la plupart des cas. En effet la pêche artisanale est motorisée à 90 pour cent à l'heure actuelle.

Les pirogues de fleuves ont une longueur moyenne située entre 8 et 12 m.

b) Les engins de la pêche artisanale.

Ils sont très divers mais peuvent être regroupés en 2 catégories : la ligne et le filet.

α) La ligne.

Son utilisation est généralement associée à l'hameçon, instrument métallique servant à accrocher le poisson.

La ligne peut porter un seul hameçon. Elle est alors destinée à la capture d'une espèce donnée. Ainsi on parle de ligne à main à Thiof (Mérrou), ligne à main à Ngot (Tasserçal)... etc..

Lorsque la ligne supporte plusieurs hameçons à intervalle régulier on parle de palangre fixe. Si l'ensemble traîne derrière la pirogue on a la ligne traînante.

β) Les filets.

Au Sénégal, la fabrication des filets de pêche se fait généralement avec du fil en nylon. La finesse du fil est déterminée par le métrage au kg. Plus ce dernier est élevé, plus le fil est fin.

.../...

Les fils sont confectionnés en nappes pour donner les filets. Les bordures supérieures et inférieures des nappes sont renforcées en ralingues. En général la ralingue supérieure porte des flotteurs, et l'inférieure est lestée.

La pêche au filet s'étend surtout le long de la côte Sud. Différents types sont utilisés à cet effet :

- les filets maillants encerclants

Ce sont des filets, d'une longueur montée de 280 à 400 m et de 10 à 12 m de hauteur (profondeur de chute). Les mailles sont de diamètre variable en fonction de l'espèce recherchée : 80 mm pour les ethmaloses et 60 mm pour les sardinelles. Depuis on note une légère diminution de leur activité au profit des sennes tournantes coulissantes.

- les sennes tournantes coulissantes.

Les premiers essais débutèrent en 1969. Leur apparition effective dans les pêcheries fut en 1973.

Le filet de 200 m à 300 m de long sur une profondeur moyenne de chute de 40 m forme une poche, un corps et 2 longues ailes. Dans certaines variétés, la poche peut ne pas exister. Le filet est porté par une pirogue de 14 à 16 m de long avec un moteur hors bord de 25 chevaux (25 CV). A cette pirogue s'associent 2 autres plus grandes pour charger le produit pêché. Il capture des espèces plates et des espèces pélagiques côtières tels les brochets (Sphyraena sphyraena), les thoni-nes (Enthynnus alletteratus), les grandes carangues (Caranx hippos), les pristipomes (Pomadasy peroteti), les chinchards jaunes (Caranx ronchus), le Maquereau bonite (Scomberomorus tritor), les pelons (Brachydeuterus auritus).

Les mailles ont le même diamètre au niveau du corps et de la poche.

Elles sont de diamètre plus petite sur les renforts.

.../...

- les sennes de plages.

Elles se distinguent en grandes et petites sennes de plage. Elles sont formées d'un filet de 400 à 1.500 m de long et généralement composé d'une poche, d'une première contre poche, d'une deuxième contre poche et de deux ailes.

Les principales espèces visées sont les Clupéidés, les Pomadasydés, les Sparidés, les Carangidés, les Scombridés, les Mugilidés ainsi que les Engraulidés.

Les mailles ont un diamètre variable selon la poche, les contre-poches et les ailes.

Son inconvénient majeur est la capture aveugle des produits entraînant une exploitation néfaste des juvéniles.

- les filets maillants dormants.

Très hétérogènes, ils comportent des filets de surface ou de fond, des filets fixes ou dérivants. Ainsi on trouve des filets maillants dormants à poissons (Mbal ser), à Cymbium (Mbal sérout yet), à Requin (Mbal sérout soum). Ces filets ont une longueur montée de 17 à 60 m avec une profondeur de chute de 1 à 9 m.

Le diamètre des mailles étirées est de 160 mm pour les filets dormants à poissons (courbine, tassergal, daurades, otholites).

- les filets filtrants à crevettes (Killi).

Ils sont utilisés dans la capture des crevettes et ne nécessitent pas en général d'embarcation. Ce type de filet est mouillé à pied pendant l'hivernage au niveau des marigots (Saint-Louis, Sine-Saloum, embouchure du fleuve Casamance) ou en mer (Joal).

- l'épervier (Mbal sani).

C'est un filet en forme de cône d'une hauteur moyenne de 3,9 m. Son mouillage se fait à pied ou à l'aide d'une pirogue monoxyle de 3 à 5 m de long propulsée à la pagaie. Les espèces recherchées sont les éthmaloses (mailles de 72 mm de diamètre) et les mullets (mailles de 40 mm de diamètre).

- les barrages.

Surtout utilisés en Casamance, ces barrages sont installés soit au bord des lagunes, soit dans des passes découvrant à marée basse. Ils se distinguent en Kayas et "Sarapes-warandes".

. Les Kayas mesurent 20 m de long sur 2,5 m de hauteur. Ils sont fixés au sol par l'intermédiaire de pieux en bois. A la pose, leur forme générale est carrée avec une ouverture dirigée vers la berge.

Les principales espèces capturées sont les ethmaloses.

. Les "Sarapes-warandes".

Ils sont composés de 2 éléments : le "Sarape" constituant le barrage proprement dit et les "warandes" qui sont des paniers de forme cônica retenant le poisson. En général ces engins sont utilisés dans une pêche collective organisée et réglementée par un groupe de villageois.

Dans la pêche continentale, les engins utilisés sont les mêmes que ceux de la pêche maritime :

- sur le fleuve Sénégal on rencontre les sennes de rivages (de 90 à 250 m de long), les filets maillants dormants (100 à 200 m de long), les éperviers, les palangres et les "dolingues" (palangres appâtées munies de milliers d'hameçons).

- au niveau du fleuve Saloum, les installations collectives fixes sont utilisées. En outre, on note les paniers, les éperviers et les sennes de rivières.

- en Casamance, la pêche à la crevette est effectuée à l'aide de nasses fixes tendues sur des perches.

A côté de la pêche artisanale traditionnelle il existe une pêche artisanale améliorée (ou semi-industrielle).

2°) Pêche artisanale améliorée.

Elle est effectuée par des cordiers.

Les cordiers sont des navires de 13 m de long équipés de moteurs de 60 CV. La pêche est effectuée à la senne.

L'armement cordier s'adresse aux espèces de haute valeur commerciale peu ou pas pêchées par les pirogues : Mérour (Epinephelus sp.), les badèches (Mycteroperca rubra), les Dentés bassa (Dentex gibbosus)

B.- LES EQUIPEMENTS DE LA PECHE INDUSTRIELLE.

L'armement industriel est composé de sardiniers, chalutiers et thoniers. L'ensemble de la flotille basée à Dakar ces dernières années est réparti comme suit :

TABLEAU N°1 : Armement industriel en 1980.
(D.O.P.M.)(30).

	Sénégalais	Français	Espagnols	Polonais	Italiens
Sardiniers	17				
chalutiers	103	22	40	14	23
thoniers	1	48	26		

TABLEAU N°2 : Armement industriel en 1981.
(D.O.P.M.)(30).

	Sénégalais	Français	Espagnols	Grecs	Italiens
Sardiniers	14				
Chalutiers	110	20	30	7	8
Thoniers	4	44	19		

1°) Les Sardiniers.

Ce sont d'anciens navires glaciers d'une longueur de 25 m. La pêche est effectuée à la senne et vise essentiellement les espèces côtières : Sardinelles, Chinchards, Maquereaux.

2°) Les Chalutiers.

Les Chalutiers sont des navires qui étaient affectés à la pêche des crevettes et s'appelaient alors crevettiers. Actuellement leurs captures sont diversifiées.

Certains travaillent avec de la glace, d'autres sont des navires congélateurs.

La pêche est pratiquée au chalut. Le chalut est composé de 2 filets, l'un supérieur, l'autre inférieur se rejoignant sur les côtés. Il se présente sous forme de sac s'ouvrant en entonnoir.

3°) Les Thoniers.

Ils sont de 2 types : les thoniers senneurs et les thoniers canneurs.

a) les thoniers senneurs sénégalais.

Jusqu'en 1975 il s'agissait de navires congélateurs de 35 à 60 m.

A partir de 1975 la Société Sénégalaise d'Armement pour la Pêche (S.O.S.A.P.) s'équipa de 3 senneurs de 52 m de long destinés à travailler dans l'Atlantique Ouest et dans le Pacifique.

L'engin utilisé est la senne.

Les thoniers sont des navires destinés à la pêche du thon.

b) Les thoniers canneurs.

Ce sont des unités de 25 m de long et à glace. Ils pratiquent la pêche à la canne.

IV.- LA PRODUCTION DE LA PECHE SENEGALAISE.

La production globale de la pêche sénégalaise est l'œuvre commune de la pêche artisanale et de la pêche industrielle.

A.- LES MISES A TERRE DE LA PECHE ARTISANALE.

L'usage du moteur hors bord a donné un souffle nouveau à la pêche artisanale ceci par l'importance des mises à terre, suite à l'augmentation du rayon d'action de la pirogue.

Ainsi la production de la pêche artisanale comprend aussi bien celle de la pêche artisanale maritime et celle de la pêche artisanale fluviale.

1°) Mises à terre de la pêche artisanale maritime.

Assurant 56 pour cent de la production halieutique totale, elle est pratiquée dans le littoral et le plateau continental sénégalais. Elle concerne aussi bien les espèces pélagiques que démersales.

Les espèces de poissons capturés appartiennent aux familles suivantes :

- Clupeidae (avec Sardinella sp, Ethmalosa sp.)
- Carangidae (Caranx sp, Trachurus sp.)
- Engraulidae (Anchoa guineensis)
- Mulidae (Pseudupenus prayensis)
- Polynemidae (Galœides decadactylus)
- Cynoglossidae (Cynoglossus sp.)
- Sparidae (Pagellus coupei)
- Brotulidae (Brotula barbata)
- Sciaenidae (Pseudolithus sp.)
- Lutjanidae (Lutjanus sp.)
- Pomadasyidae (Pomadasyis sp.)
- Mugilidae (Mugil sp.)
- Sphyraenidae (Sphyraena sp.)
- Pomatomidae (Pomatomus saltatrix)
- Scombridae (Scomber sp.) .

Les crustacés capturés sont les crevettes blanches, les crevettes profondes et les langoustes.

En ce qui concerne les mollusques 3 espèces sont capturées par la pêche artisanale : Sepia officinalis (Seiche), Octopus vulgaris (Poulpe) Loligo vulgaris (encornet).

Les mises à terre de la pêche artisanale sont importantes mais variables en fonction des années.

TABLEAU N° 3 : Apports de la pêche artisanale et valeur commerciale estimée (en milliers de francs) (D.O.P.M.) (30).

	1978	1979	1980	1981
Mise à terre (tonnes)	226.740	187.769	197.607	147.723
Valeur commerciale estimée (en milliers de Francs C.F.A.)	15.860.740	13.985.651	13.448.960	11.000.144

Dans ces chiffres est pris en compte l'apport de la pêche côtière.

La pêche fluviale vient renforcer les débarquements de la pêche artisanale maritime.

2°) Production de la pêche continentale.

Les chiffres ne sont disponibles que pour la pêche pratiquée au niveau du fleuve Sénégal.

L'essentiel de la productivité se situe au niveau de la zone d'inondation. Cette productivité dépend de la durée d'inondation et de la superficie inondée.

REIZER (1974) évalue⁶⁰ à 70 kg/ha la productivité en poisson de la zone d'inondation soit environ 10 kg/mois/ha. (38).

Le rapport P.N.U.D./O.M.V.S. (1972) évalue la production entre 22.000 et 38.000 tonnes en fonction des années.

FALL en 1974 tenant compte du déficit hydrique des 10 dernières années a évalué la production annuelle de 1967 à 1973 comme suit :

../. ..

TABLEAU N°4 : Production de la pêche au niveau du fleuve Sénégal(33).

Années	1968	1969	1970	1971	1972	1973
Production (tonne)	30.000	25.000	20.000	18.000	18.000	12.000

B.- LA PRODUCTION DE LA PECHE INDUSTRIELLE.

Les débarquements de la pêche industrielle sont variés. Ils se composent d'espèces différentes selon l'armement utilisé. Ainsi les Sardi- niers capturent des espèces pélagiques telles que les sardinelles, les eth- maloses, les chinchards, les maquereau-bonites, les pristipomes.

Les Chalutiers débarquent des poissons tels que les rougets, les soles, des crustacés telles que les crevettes, les langoustes, des mollusques tels que la seiche, le calmar.

Les Thoniers s'adonnent uniquement à la pêche des thons. Les espèces visées sont essentiellement l'Albacore, (*Thunnus albacares*), le Patudo, (*Thunnus obesus*), le Listao (*Katswonus pelanus*) et le Rvail (*Euthunnus alletteratus*).

Les résultats généraux enregistrés par la D.O.F.M. pour les années 1978, 1979, 1980, 1981 sont indiqués dans le tableau suivant.

TABLEAU N°5 : Débarquement de la pêche industrielle.

ANNEES	Tonnages débarqués
1978	71.814,275
1979	114.355
1980	161.625
1981	80.729

Source : (D.O.F.M.)

Ces chiffres très évocateurs témoignent de l'évolution de la pêche industrielle. La baisse notable enregistrée en 1981 est probable- ment le reflet de la réduction de la flotille opérant dans les eaux relevant

de la juridiction sénégalaise. En effet l'armement industriel est passé de 284 navires en 1980 à 256 en 1981.

DEUXIEME PARTIE

LA CONSERVATION DES PRODUITS DE LA
PECHE PAR LE FROID.

C H A P I T R E I . :

GENERALITES.

I.- DEFINITION, IMPORTANCE ET HISTORIQUE.

1°) Définition.

La conservation par le froid est une technique utilisée dans l'industrie des pêches pour préserver les denrées des altérations d'origine microbienne, enzymatique et chimique pendant une certaine période. Elle contribue ainsi au maintien de la fraîcheur, de la valeur nutritive et marchande des produits.

Elle peut être utilisée selon 3 modalités :

- La réfrigération consistant à refroidir les denrées à des températures voisines du point de cristallisation (0 - 1°C) en vue d'allonger à court terme leur durée de conservation.

- la congélation qui permet une conservation à long terme par abaissement de la température des denrées à un degré celsius inférieur à leur point cryoscopique.

- la surgélation qui constitue une forme particulière de congélation.

2°) Importance de la technique.

L'intérêt de la conservation par le froid est double, hygiénique et économique.

2.1. Importance hygiénique.

Les produits de la pêche, compte tenu de leur mode de vie, sont exposés aux contaminations de toutes sortes dont les plus importantes sont bactériennes.

Les bactéries se multiplient activement après la mort des produits. Elles entament alors le processus de dégradation de la denrée. A cela s'ajoute l'action des enzymes endogènes et protéolytiques (protéases) qui provoquent la lyse des tissus.

Le froid, appliqué précocément, permet de stabiliser le développement microbien et de ralentir de façon notable l'effet des enzymes. Grâce à son concours, les pays côtiers peuvent profiter pleinement des ressources halieutiques d'où son importance économique.

2.2. Importance économique.

L'usage du froid a permis de revaloriser le secteur de la pêche. En effet, le surplus de la consommation locale ainsi que les espèces non consommées localement peuvent être exportés lorsqu'ils sont convenablement traités par le froid. Cela constitue une source précieuse de devises.

En outre, la possibilité de disposer des produits saisonniers pendant toute l'année permet d'appliquer une politique rationnelle des prix.

Ces avantages incontestés du froid dans le domaine de la conservation lui valent son utilisation fort ancienne.

3°) Historique.

Bien avant le 19ème siècle, les peuplades nordiques et les Romains utilisaient la neige pour conserver leurs produits (poissons, huîtres).

Mais la production industrielle de la glace n'a débuté qu'en 1857 avec la mise au point par CARRE(in 10 bis) d'une machine qui pouvait fabriquer des cubes de glace

En 1876, TELLIER(in 10 bis) utilisa la réfrigération mécanique pour transporter une cargaison de viande de la France à Buenos-Aires à bord d'un navire qu'il appela le "Frigorifique".

Immédiatement après, naquit la congélation des denrées.

Déjà en 1916, HIRSH(in 20) décrivait la technique de la congélation par la pluie de saumure.

En 1929, BIRDSEYE (in 10 bis) introduisit la congélation rapide en déposant un brevet pour la congélation des denrées périssables.

Au Sénégal, l'entrepôt frigorifique du port de Dakar est le premier entrepôt public destiné aux poissons et fruits de mer (10).

Il fut construit à partir de 1949 et mis en service en janvier 1954. Sa création avait grandement contribué au développement de la pêche thonière.

Par suite de ses difficultés techniques et de gestion, l'entrepôt frigorifique du port vit naître en 1963 un nouveau frigorifique créé par une société d'économie mixte, la SO.FRI.GAL.

Depuis, l'usage du froid s'est largement répandu grâce à la création de nombreuses entreprises de traitement des produits de la pêche.

II.- ACTION DU FROID.

L'altération des produits de la pêche provient essentiellement de l'action conjointe des microorganismes de contamination, des enzymes tissulaires et de l'oxydation des graisses chez les espèces grasses.

Le froid permet la conservation par inhibition plus ou moins complète de ces différents processus de dégradation.

A.- ACTION DU FROID SUR LES MICROORGANISMES.

Les poissons et les fruits de mer vivants sont porteurs de germes de contamination localisés au niveau des viscères (branchies, intestins) et à la surface du corps (mucus). Ces microorganismes ne sont généralement pas nuisibles pour l'organisme hôte.

Cependant, après la mort de l'hôte, ces bactéries se multiplient activement et envahissent tout l'organisme provoquant la décomposition progressive de la chair.

Les principaux germes de contamination appartiennent le plus souvent aux genres :

- Salmonella (S.) avec S. typhi, S. paratyphi, S. typhimurium et S. enteritidis
- Streptococcus : Streptococcus sp.
- Staphylococcus avec Staphylococcus aureus
- Clostridium avec les espèces Clostridium perfringens et Clostridium botulinum.

Ceux-ci sont adaptés aux températures élevées (germes mésophiles) mais on peut trouver également des germes qui croissent à des températures basses (psychrophiles) ; ce sont les germes Pseudomonas sp. et Achromobacter sp.

La multiplication de ces germes est inhibée par le froid lorsqu'on se place à des températures inférieures à leur température minimale de croissance.

Le tableau suivant indique la température limite de croissance de quelques germes
TABLEAU N° : Température minimale de croissance pour quelques germes (ROSSET)(22).

MICROORGANISMES	Température minimale pour la croissance
Salmonella sp.	6,7°C
Staphylococcus aureus	5,6°C
Clostridium perfringens	6,7°C
Clostridium botulinum A et B (Synthèse de la toxine)	10°C
Clostridium botulinum E (type pisciaire)	3,3°C

Néanmoins, toute activité bactérienne est arrêtée à une température de - 10°C.

Outre les bactéries, les champignons peuvent altérer les produits de la pêche et cela à des températures très basses. Ainsi les moisissures et les levures sont encore actives à des températures de l'ordre de

- moins 12°C pour les moisissures
- moins 17,8°C pour les levures.

Le froid arrête le développement de ces microorganismes lorsqu'on atteint des températures inférieures aux températures précédentes.

En conclusion, le froid ne tue pas les microorganismes mais contribue efficacement à les stabiliser. Parallèlement à son effet sur les microorganismes, le froid agit sur les denrées elles-mêmes.

B.- ACTION DU FROID SUR LES PRODUITS DE LA PECHE.

L'action bénéfique du froid sur les denrées est double : d'une part, il ralentit l'activité enzymatique et d'autre part, il réduit au minimum les phénomènes oxydatives des graisses.

En effet, les enzymes de l'organisme sont très actives après la mort. Ils provoquent notamment la lyse des tissus (autolyse).

L'autolyse tissulaire est ralentie aux basses températures même si l'activité enzymatique n'est pas totalement supprimée.

L'oxydation des graisses par l'oxygène de l'air entraîne un changement de goût et de couleur de la denrée. La vitesse d'apparition de ces altérations est ralentie aux basses températures.

Ainsi une expérience danoise(36) sur des truites congelées a révélé ce qui suit :

../..

les poissons vidés et emballés dans de petits cartons sont mis à - 10°C : après un mois, il y a apparition d'une couleur jaune de l'abdomen et d'un goût rance.

A - 20°C, ces défauts apparaissent après 4 mois

A - 30°C, il n'ya pas de défauts après 7 mois.

C H A P I T R E II. :

MODALITES D'UTILISATION DU FROID.

I.- LES SOURCES DE FROID.

Le froid utilisé pour la conservation des produits de la pêche est obtenu grâce aux substances frigorigènes et aux machines frigorifiques.

A.- LES SUBSTANCES FRIGORIGENES.

Une substance frigorigène est une substance qui peut produire du froid soit par vaporisation, soit par contact.

Plusieurs substances peuvent être utilisées à cet effet : l'ammoniac, les hydrocarbures halogénés, la saumure, l'azote liquide et le gaz carbonique liquifié.

1°) L'ammoniac (N.H₃)

L'ammoniac liquide boue à - 40°C en dégageant des vapeurs froides. Son utilisation est très répandue dans les installations frigorifiques du fait de son coût peu élevé.

Cependant les fuites sont préjudiciables à l'environnement du fait de leur toxicité.

2°) Les hydrocarbures halogénés liquifiés.

La plupart des hydrocarbures halogénés peut s'utiliser comme fluide frigorigène.

Ainsi la dichlorodifluorométhane (R12) dont le point d'ébullition est - 30°C est employé dans beaucoup d'établissements frigorifiques.

Son inconvénient réside dans son coût élevé.

3°) La saumure.

Plusieurs entrepôts frigorifiques utilisent la saumure comme fluide frigorigène.

..//..

Pouvant descendre jusqu'à - 20°C sans se congeler, la saumure permet de refroidir toutes les chambres dont la température est supérieure ou égale à - 20°C. Les fuites de saumure ne sont pas dangereuses sauf si elles proviennent des plafonniers ou accumulateurs suspendus dans les chambres.

La saumure au contact de l'air devient corrosive par absorption de gaz carbonique (CO₂). Elle attaque ainsi les métaux.

4°) L'azote liquide (N₂)

Il est utilisé comme frigorigène dans les congélateurs à détente liquide. Sa température peut descendre jusqu'à - 196°C et il est mis directement en contact avec les produits à congeler.

Ce frigorigène ne nécessite pas des installations annexes tels que les compresseurs, les condenseurs et les évaporateurs.

5°) Le gaz carbonique liquéfié (CO₂)

Comme le précédent, il est utilisé dans les congélateurs à CO₂.

Ces deux frigorigènes ne sont employés que dans les congélateurs.

6°) La glace.

La glace est une substance frigorigène utilisée par contact direct avec le produit à traiter.

Elle est employée pour réfrigérer les denrées.

La circulation du frigorigène dans les batteries réfrigérantes et son recyclage s'effectue grâce à certaines machines appelées machines frigorifiques.

B.- LES MACHINES FRIGORIFIQUES.

Elles peuvent être groupées sous le nom de "moyens de froid" et comprennent les compresseurs, les condenseurs, les détendeurs (dans les circuits à détente directe) et les évaporateurs (ou frigorigère).

1°) Les compresseurs.

Comme l'indique leur nom, les compresseurs compriment le frigorigène. Ils sont divisés en compresseurs haute pression (HF) et compresseurs basse pression (BF).

Le frigorigène qui sort des compresseurs à une température élevée, est conduit au condenseur par un système de tuyauterie.

2°) Le condenseur.

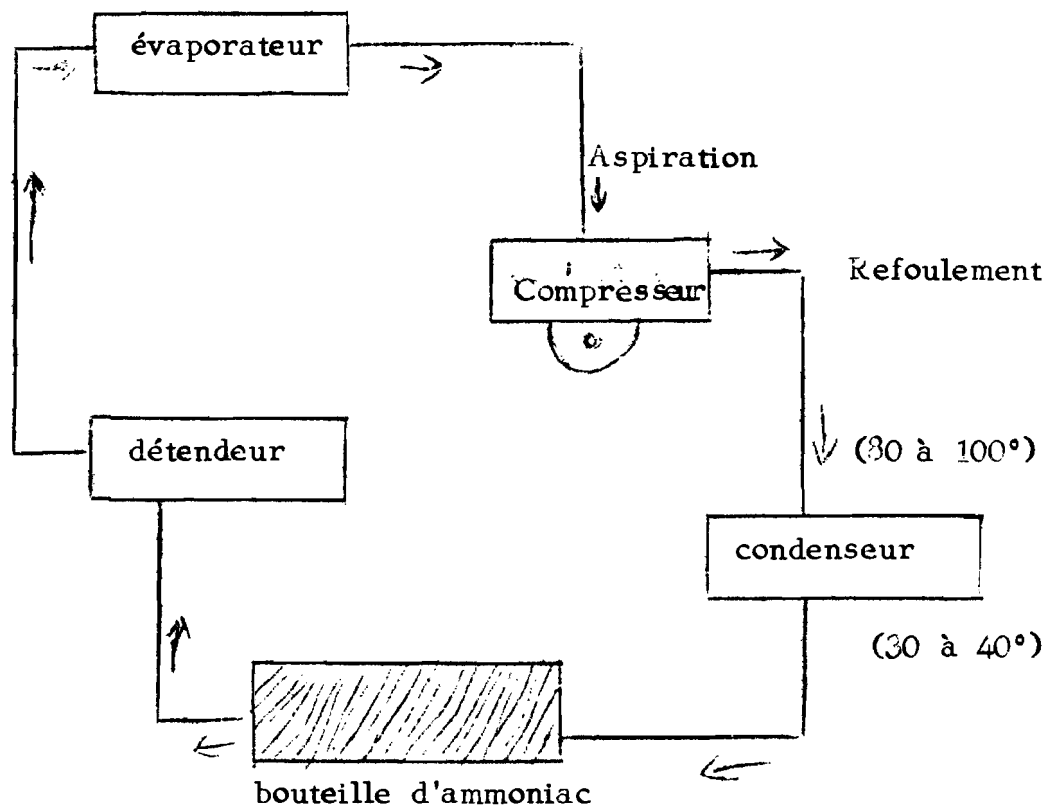
Le condenseur est conçu pour refroidir le frigorigène. Il comprend une multitude de serpentins où circule le frigorigène. Sur ces serpentins ruisselle de l'eau fraîche, contribuant ainsi à abaisser la température du frigorigène. Le condenseur est alimenté en eau par un refroidisseur généralement placé en annexe.

Le frigorigène ~~sortant~~ du condenseur est dirigé vers la détenteur lequel par détente directe l'injecte dans l'évaporateur.

3°) L'évaporateur.

Il est en général situé dans la chambre froide ou dans le congélateur qu'il refroidit par évaporation du liquide réfrigérant. Souvent, on lui associe un ou plusieurs ventilateurs pour mieux distribuer le froid.

FIGURE N°1 : Circuit du frigorigène dans les machines frigorifiques (cas de l'ammoniac).



L'application du froid aux produits de la pêche nécessite au préalable le respect scrupuleux de certains principes.

II.- PRINCIPES D'APPLICATION DU FROID.

Ces principes sont fondamentaux et se complètent. La négligence ou l'absence de l'un d'eux compromet sérieusement la qualité du produit traité. Ces règles sont au nombre de 5.

1°) Denrées saines.

Le froid n'améliore pas la qualité des produits traités. Il contribue uniquement à ralentir le processus de dégradation d'origine microbienne, enzymatique et chimique. Il doit, par conséquent, être appliqué à des denrées saines c'est à dire en bon état, exemptes de toute meurtrissure et présentant une population microbienne la plus faible possible.

Ainsi les normes françaises acceptables pour les produits de la pêche sont indiquées dans le tableau n°7 page 31.

.../...

TAFLEAU N° 7 : Critères microbiologiques relatifs aux produits de la pêche.

DESIGNATION	Microor- ganismes aérobies 30° C (par gramme)	Coliformes fécaux (par gramme)	STREPTO- COQUES fécaux (par gram- me)	STAPHYLO- COCCUS aureus (par gramme)	ANAEROBIE sulfa ré- ducteur 46° C (par gramme)	Salmonelles
Crustacés entiers cuits réfrigérés autres que crevettes	10 ⁵	1	-	-	2	Absence dans 25 grammes
Tous crustacés y compris crevettes entières cuites ou crues, congelés ou surgelés	10 ²	1	-	-	2	Absence dans 25 grammes
Crevettes cuites décortiquées, réfri- gérées et décortiquées congelées ou surgelés	10 ⁵	10	-	10 ²	10	Absence dans 25 grammes
Poissons tranchés, panés ou non, filets de poissons frais réfrigérés	10 ⁵	10	-	10 ²	10	Absence dans 25 grammes
Poissons tranchés ou non, filets de poissons congelés ou surgelés	10 ⁴	1	-	10 ²	2	Absence dans 25 grammes

Source : (9)

2°) Froid précoce.

Les processus d'altération démarrant aussitôt après la mort, il est souhaitable de traiter les produits dès la capture. En effet, les produits traités par le froid avant l'installation de la rigidité cadavérique voient leur durée de conservation se prolonger. Par conséquent, il ne faut traiter par le froid que des produits frais.

3°) Froid continu et constant.

Les produits décongelés voient leur population microbienne se multiplier plus activement que sur les produits qui viennent d'être pêchés. Parallèlement, l'activité enzymatique est de loin supérieure à celle d'un produit frais. Il faut donc éviter les ruptures de froid ainsi que les variations de températures pouvant engendrer une décongélation partielle ou totale des produits. L'application du froid doit être systématique de la production jusqu'à la consommation. Ce froid continu est appelé communément "chaîne de froid".

Ces 3 règles constituent le "Trieped frigorifique" de MONVOISIN. Elles sont la base de la conservation des denrées périssables par le froid. Deux recommandations non moins importantes viennent les renforcer.

4°) Froid intense.

En matière de congélation, il faut éviter de s'attarder dans les zones de températures critiques (- 1, - 2°C) qui provoquent une désorganisation des protéines de l'organisme (dénaturation protéique). Pour ce faire, on procède à une congélation rapide par application de températures très basses de l'ordre de - 35 à - 40°C.

5°) Emballage des produits.

Les produits soumis à l'action du froid doivent être emballés.

L'emballage réduit la dessiccation des produits consécutive à l'exsudation des humeurs intracellulaires. Il contribue ainsi à diminuer les pertes de poids tout en maintenant la sapidité des produits.

La conservation des produits de la pêche par le froid peut s'effectuer soit par la réfrigération soit par la congélation.

III.- LA REFRIGERATION.

La réfrigération d'un produit consiste à abaisser sa température au voisinage de 0°C.

Cette température est maintenue constante dans un local fonctionnant à - 1°C et dont l'humidité relative s'élève à 90 pour cent. La réfrigération assure le maintien de la fraîcheur des produits traités pendant quelques jours. Elle peut se réaliser selon 2 modalités : la réfrigération par la glace ou la réfrigération par la saumure.

1°) Réfrigération par la glace.

1.1. Principe.

La réfrigération par la glace consiste à mettre en contact les produits avec de la glace fondante. La glace doit être fraîchement préparée à partir de l'eau douce ou de l'eau potable stérile.

Elle est finement divisée, mieux transformée en "neige artificielle" afin d'augmenter les surfaces de contact entre la glace et le produit.

1.2. Conduite de l'opération.

Les produits à réfrigérer sont d'abord lavés puis triés par espèce et par catégorie. Ils sont ensuite disposés par couches dans des caissettes appropriées. Les couches de produits alternent avec les couches de glace. Le rapport glace/produit varie de 0,5 à 1. On peut donc utiliser jusqu'à 1 kg de glace pour 1 kg de produit.

Les produits ainsi traités présentent une surface humide et une température située entre - 0,5 et 1°C.

A l'issue du traitement, les caissettes sont conservées dans un local où la température doit être inférieure à + 1°C pour assurer une fonte lente de la glace.

Les filets de poisson ainsi que les chairs de crevettes sont emballés pour éviter leur contact direct avec la glace.

../..

Les caissettes sont conçues de telle sorte que l'eau de fusion de la glace puisse s'écouler. La durée de conservation obtenues par ce traitement varie selon l'espèce.

Des expériences menées au Maroc sur les sardines (Sardinella pilchardus) réfrigérées par la glace et entreposées dans un local à 0°C ont révélé que cette espèce pouvait se conserver pendant 3 jours(15).

En moyenne, la durée de conservation des produits entiers sous glace se situent entre 2 et 3 jours. Cependant si les produits sont au préalable étêtés, vidés, lavés puis réfrigérés, la conservation peut se prolonger jusqu'à 6-7 jours.

2°) Réfrigération par la saumure.

2.1. Principe.

La saumure est une solution d'eau et de sel. Le sel utilisé est généralement le chlorure de sodium (NaCl). Certains emploient le chlorure de calcium (Ca Cl₂).

La saumure généralement admise pour la réfrigération est l'eau de mer ou une solution saline équivalente (c'est à dire contenant 54,92 pour cent de sel).

Le refroidissement de la saumure à - 1°C est obtenue par adjonction de glace ou par un système de réfrigération mécanique.

Le rapport eau/produit s'élève à 1/3 dans le cas de l'eau de mer réfrigérée par un système mécanique.

Si la réfrigération est obtenue par la glace, les proportions eau de mer-glace-produit sont respectivement 1/1/4.

La saumure doit être agitée en permanence et fréquemment renouvelée.

2.2. Conduite de l'opération.

Les produits sont d'abord lavés dans l'eau de mer ou l'eau

douce pour éliminer les germes de surface. Ils sont ensuite immergés dans la solution pendant une période allant d'une demi-heure pour les petites espèces, à deux heures et demie pour les espèces de grande taille (supérieure ou égale à 3 kg).

Lorsqu'ils sont retirés de la solution, les produits sont entreposés dans des chambres où la température ambiante est de l'ordre de - 1°C et l'humidité relative située entre 90 et 100 pour cent.

Par cette technique, les produits peuvent se conserver pendant une à deux semaines.

Néanmoins certaines modifications peuvent apparaître au cours de l'entreposage à l'état réfrigéré.

3°) Modifications liées à la réfrigération.

A l'état réfrigéré, quelques changements physiques peuvent survenir notamment :

- une perte de l'éclat brillant de la surface externe des produits ;
- une perte d'adhérence des écailles, qui s'enlèvent facilement chez les poissons ;
- un changement de couleur se manifestant chez les mollusques et les crustacés au niveau de la région postérieure (tâches sombres) ;
- un ramollissement progressif de la chair.

Sur le plan chimique, il apparaît une augmentation de l'azote total du produit.

Lorsqu'il s'agit de conserver les produits pendant une longue période, on fait appel à la congélation.

IV. LA CONGELATION.

Congeler un produit équivaut à le traiter par le froid jusqu'à la cristallisation de tous ses sucs organiques.

A la décongélation, le produit ne doit pas être différent de la denrée fraîchement pêchée.

1°) Cristallisation de l'eau de constitution (=sucs organiques).

Les produits de la pêche contiennent une forte teneur en eau (2),(5),(20). Cette quantité d'eau varie d'une espèce à l'autre. Au sein de la même espèce, elle est fonction de l'état d'engraissement du sujet. Les moyennes s'échelonnent entre :

- 60 et 80 pour cent chez les poissons
- 75 et 82 pour cent chez les mollusques
- 72 et 82 pour cent chez les crustacés.

Cette eau est sous forme libre ou liée aux protéines tissulaires.

La congélation est basée sur la transformation de l'eau de constitution en glace. Cette transformation s'opère par étapes à des températures de plus en plus basses. En effet au fur et à mesure que l'eau se transforme en glace, la partie liquide non encore congelée voit sa concentration en substances dissoutes augmenter. Cette partie se congèle alors à des températures inférieures (cf. figure 2 page 37. La congélation s'installe progressivement de la surface vers l'intérieur du produit. Elle est parfaite lorsque la température au centre du produit (à cœur) est l'équivalent de la température d'entreposage prévue (au moins égale à $- 1^{\circ}\text{C}$).

La denrée est alors entièrement congelée et présente un aspect dur.

2°) Techniques de congélation ou de refroidissement.

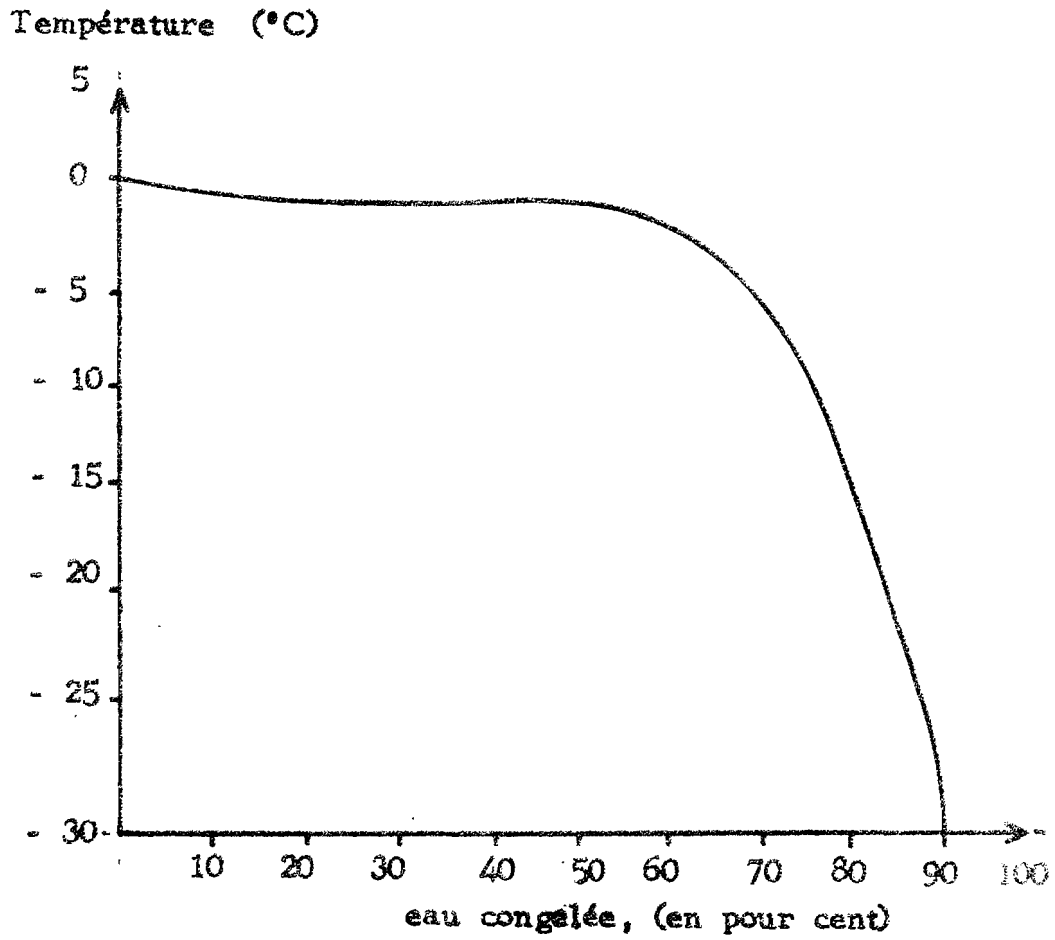
Les produits à congeler subissent d'abord un traitement préalable. A l'issue de ce traitement, les produits sont présentés sous différentes formes.

2.1. Présentation des produits à congeler.

Les produits à congeler sont présentés entiers ou avec quelques modifications.

../..

FIGURE N°2 : Congélation des muscles de poisson.
Pourcentage d'eau congelée à différentes températures



Source : F.A.O., 1977.- 167.

- ainsi, les poissons peuvent être congelés entiers ou coupés en tranches pour les grandes espèces. Ils sont présentés individuellement ou en bloc. Cependant, certaines espèces (soles, loches...) sont souvent pelées ou désossées et préparées en filets.

- les crevettes sont utilisées soient entières, soient en queues.

- les langoustes sont congelées entières ou coupées en morceaux.

- chez les crabes, seules les pinces sont congelées.

- quant aux mollusques, ils sont congelés entiers. Néanmoins, chez les seiches on note quelquefois une séparation de la tête et du blanc de seiche.

Certains de ces produits comme les crustacés et les filets sont généralement emballés avant la congélation. La congélation peut être obtenue par l'air froid, par contact, par immersion ou pulvérisation.

2.2. Procédés de congélation.

2.2.1. La congélation dans l'air froid.

Dans ce cas, le produit à congeler est mis en contact avec un flux d'air froid.

La congélation peut avoir lieu en tunnel ou sur une bande transporteuse (cf. fig. 3 et 4 page 39).

La batterie réfrigérante (ou frigorifère) est placée à l'intérieur du congélateur. On lui associe un ou plusieurs ventilateurs qui assurent une convection forcée des vapeurs froides s'échappant du frigorifère.

La congélation dans l'air forcé, peut s'effectuer de façon continue ou discontinue.

Dans les congélateurs discontinus à air forcé le chargement est évacué après chaque opération et ils sont nettoyés (dégivrage).

FIGURE N°3 : Tunnel de congélation à fonctionnement continu (F.A.O. n°167).

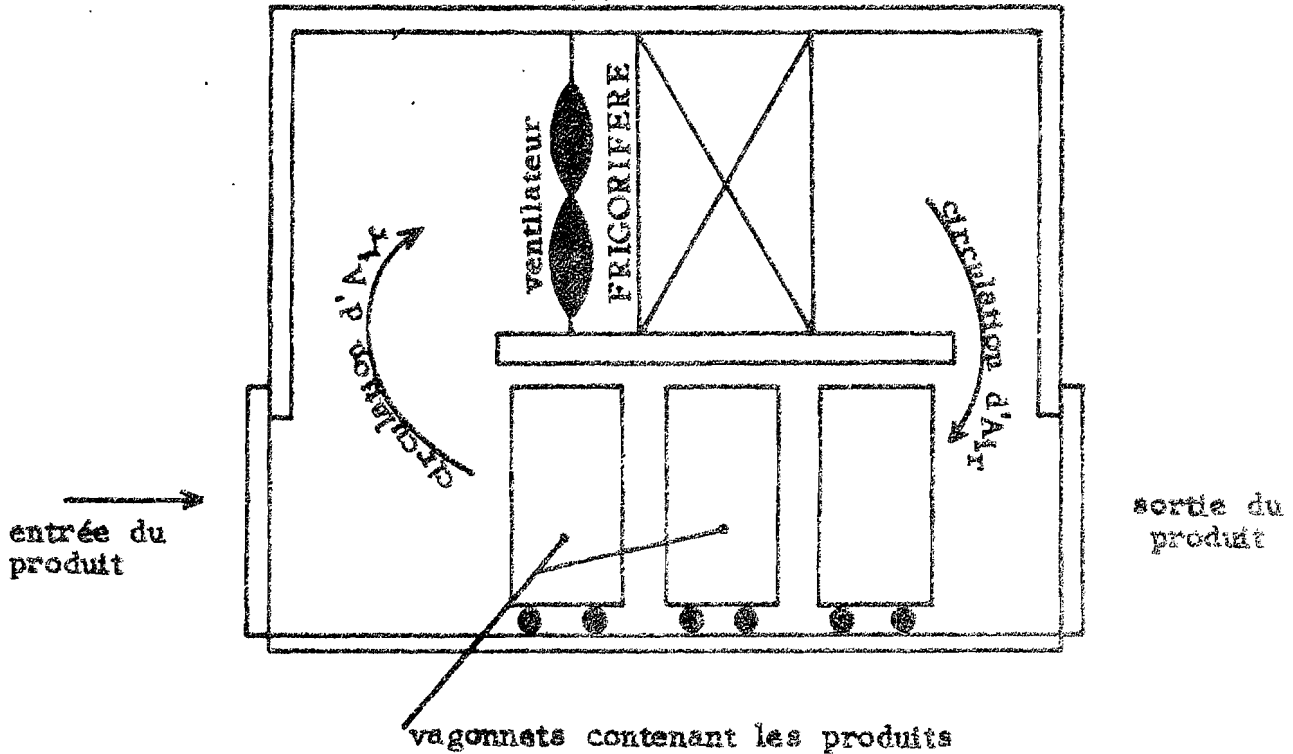
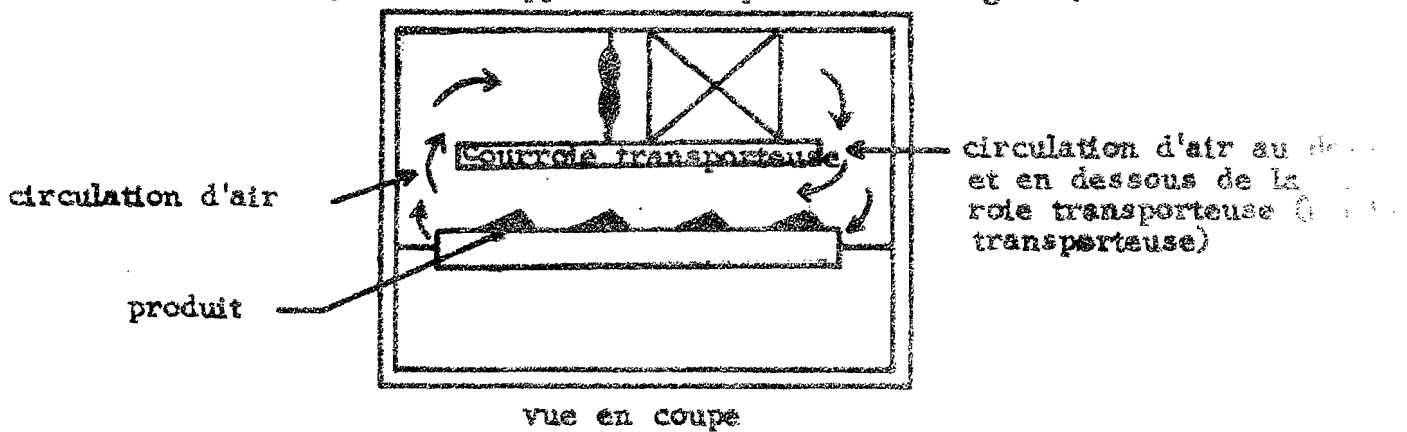


FIGURE N°4 : Congélateur continu à circulation d'air forcé avec une courroie transporteuse supportant les produits à congeler.



Dans les congélateurs continus à air forcé, les produits entrent par une extrémité et sortent par une autre. La durée du trajet est calculée de sorte qu'à l'extrémité, les denrées soient convenablement congelées.

En général la congélation sur bande transporteuse ou par convoyeur est réalisée pour des produits chez lesquels la durée de congélation ne dépasse pas 30 minutes. A l'intérieur des congélateurs, la vitesse moyenne de l'air est de l'ordre de 5 m /s et la température comprise entre - 35 et - 40°C.

La congélation par l'air forcé est une technique simple d'emploi mais qui comporte comme inconvénient de provoquer une perte de poids par exsudation.

2.2.2. La congélation par contact.

La congélation est réalisée par contact du produit avec une mince paroi métallique. Cette paroi est refroidie par un fluide frigorigène circulant dans des serpentins ou directement entre les 2 lames constituant la plaque métallique.

La congélation par contact a également lieu dans des congélateurs à plaques. Les plaques peuvent être horizontales ou verticales (cf. fig.5 page 41).

Dans le premier cas, les plaques contigües forment une sorte de tiroir où sont introduits les produits à congeler qui sont habituellement des paquets de forme régulière.

Les congélateurs à plaques verticales sont surtout utilisés pour congeler des blocs de poisson entier à bord des bateaux de pêche.

La température de fonctionnement de ces congélateurs (armoires) est de l'ordre de - 40°C. Les durées de congélation sont fonction du produit à congeler. Dans les armoires, elles dépassent rarement 3 heures.

FIGURE N°6 : Cuve à saumure. P 41

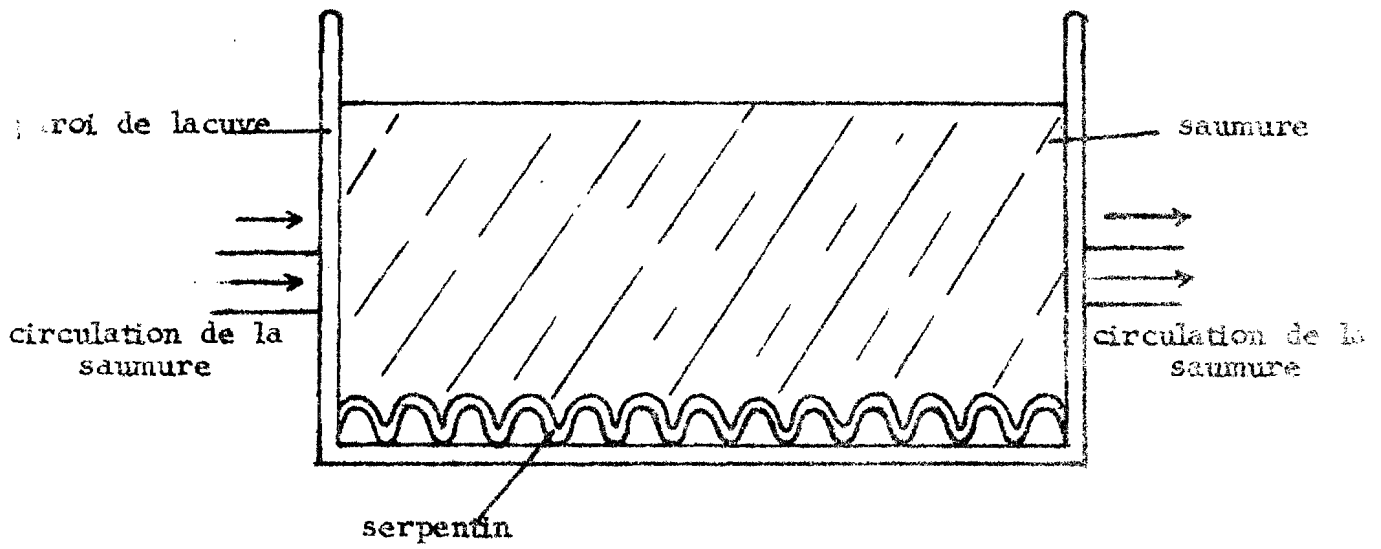
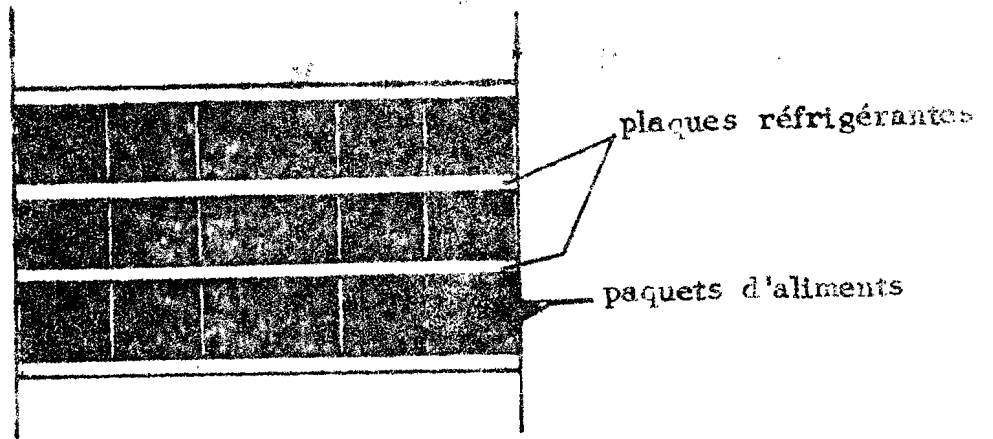


FIGURE N°5 : Congélateur à plaques.



2.2.3. Congélation par la saumure.

La saumure est une solution saline ou la concentration en sel s'exprime en degrés Baumé (°B). Une saumure normale est à 23°B ce qui correspond à 22,4 pour cent de chlorure de sodium pour 77,6 pour cent d'eau(5).

La saumure est contenue dans une grande cuve (fig.6 page 41) Elle doit circuler à une vitesse moyenne de 0,2 m/s pour obtenir un transfert thermique satisfaisant sans pour autant endommager les produits. Elle est refroidie au moyen de serpentins dans lesquels circule le fluide frigorigène .

A 23°B, la saumure peut atteindre - 21°C sans former de la glace.

Les produits à congeler sont immergés dans la solution. Ce procédé de congélation était largement utilisé autrefois. Actuellement, du fait de l'absorption importante de sel qu'elle occasionne, elle n'est encore utilisée que pour la congélation du thon.

Ici les durées de congélation sont longues en raison de la taille de ce poisson.

2.2.4. Congélation par pulvérisation de gaz liquéfié.

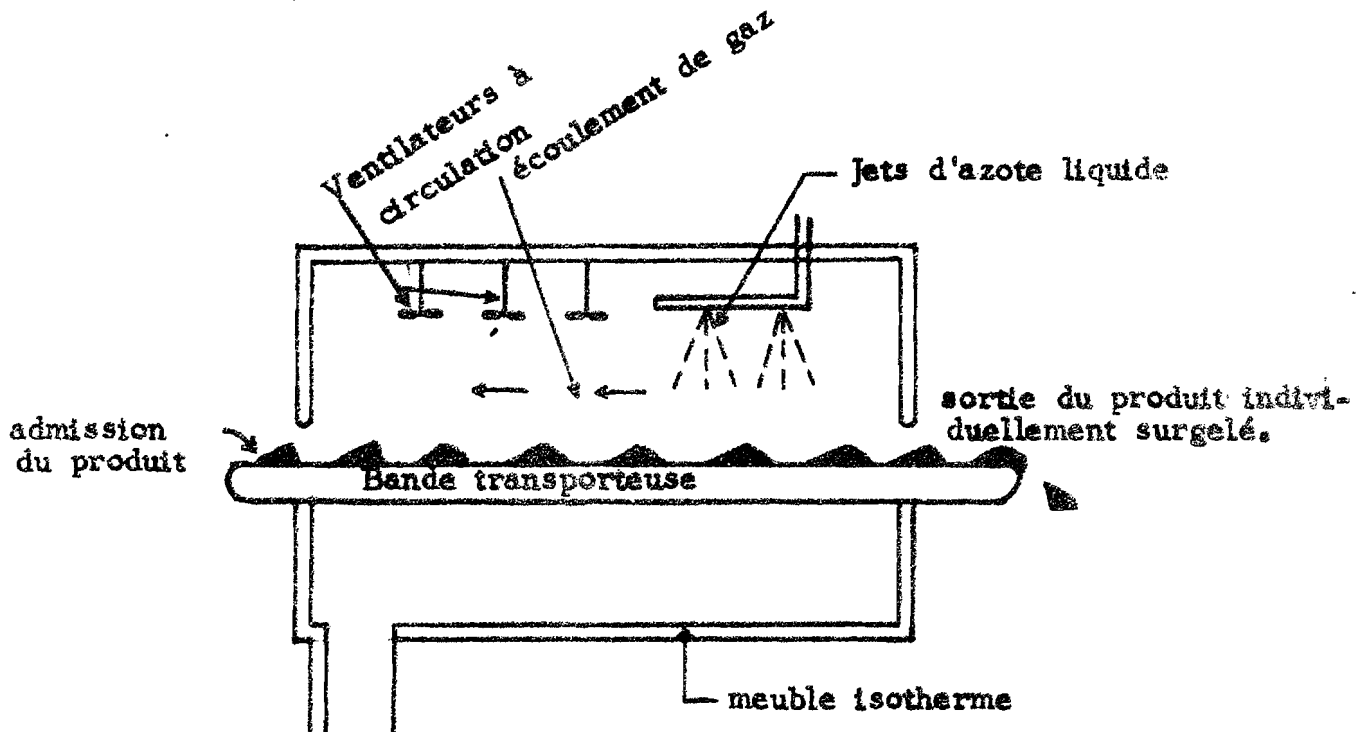
Certains gaz liquéfiés tels que l'azote liquide ou le gaz carbonique peuvent être utilisés pour la congélation des produits de la pêche. Les principes d'utilisation sont identiques et nous prendrons comme exemple la congélation par l'azote liquide.

Cette congélation comprend 2 phases : une phase de prérefrigération et une phase de congélation proprement dite.

Les produits à congeler sont disposés sur une bande transporteuse (fig.7 page 43).

La prérefrigération est réalisée dans l'azote gazeux dont la température descend au fur et à mesure que le produit avance (de - 50 à - 196°C). Les produits sont alors partiellement congelés et en même temps

FIGURE N°7 : Congelateur à azote liquide (F.A.O., n°167).



préconditionnés. Ils passent ensuite sous les jets d'azote liquide bouillant pour achever leur congélation. L'azote gazeux utilisé pour la préréfrigération circule à contre-courant à partir des jets du liquide bouillant.

Les produits sont directement en contact avec le frigorigène.

Ce congélateur ne nécessite pas l'utilisation de compresseur, de condenseur ou de frigorifère.

2.2.5. Durées de congélation.

La durée de congélation est fonction des produits traités, de leur température initiale et de la technique utilisée.

Le tableau suivant nous indique les durées de congélation de quelques espèces :

TABLEAU N° 8 : Durée de congélation des différents produits de la pêche. (F.A.O. 1977 - 167).

PRODUITS	Méthode de congélation	Température initiale du produit (°C)	Température de fonctionnement (°C)	Durée de congélation (heures) (minutes)
Bloc de morue entière	Plaques verticales	5	- 40	3 20
Poisson rond entier 125 mm (morue, saumon, congelés individuellement etc.)	5 m/s	5	- 35	5 00
Filets de morue bloc strié de 57 mm d'épaisseur en carton paraffiné	Plaques horizontales	6	- 40	1 20
Filets d'aiglefin 50 mm d'épaisseur sur plateau métallique	Air forcé 4 m/s	5	- 35	2 05
Homard entier 500 g	Pulvérisation d'azote liquide	8	- 80	2 12

TABLEAU N°8 (suite)

PRODUIT	Méthode de congélation	Température initiale du produit (°C)	Température de fonctionnement (°C)	Durée de congélation (heure) (minutes)
Chair de scampi 18 mm d'épaisseur	Air forcé 3 m/s	5	- 35	0 12
Chair de crevette	Pulvérisation liquide	6	vairable	0 05
Filets d'aigle fins individuels	Air forcé	5	- 35	0 13
Paquets de filets 50 mm d'épaisseur	sharp freezer	8	-12 à -30	15 20
Paquets de filets 50 mm d'épaisseur	Air forcé 2,5 à 5 m/s	5	- 35	5 15
Thon congelé indivi- duellement, 50 kg	Air semi forcé	20	- 40	30 00(-35)
Thon congelé indivi- duellement, 50 kg	Chlorure de sodium	20	- 20	21 00(-13)
Thon congelé indivi- duellement, 90 kg	Air semi- forcé	20	-50 à -60	26 00(345)

3°) Le stockage.

Les produits congelés sont conservés dans des chambres froides. Ces chambres sont conçues pour maintenir les denrées à l'état congelé jusqu'à leur utilisation. Elles sont généralement vastes et séparées en plusieurs compartiments par des allées longitudinales et transversales. Ces allées permettent aux chariotiers de manipulation d'accéder à toutes les parties de la chambre.

Les produits sont agencés (gerbage) de sorte que l'air puisse circuler librement entre les colis.

Les températures d'entreposage varient de - 18 à - 30°C selon les chambres. L'humidité relative s'échelonne entre 90 et 100 pour cent.

Les durées de conservation sont fonction du produit congelé et de la température d'entreposage.

3.1. Durées de conservation des produits.

Le tableau n°9 indique la durée de conservation de quelque produits de la pêche.

TABLEAU N° 9 : Durée de conservation de quelques produits de la pêche (I.I.F. colloque d'Abidjan 1964).

PRODUITS	Températures d'entreposage	
	- 18° C	- 25° C
Poissons gras (type sardine, hareng, maquereau)	2,5 à 4 mois	5 à 8 mois
Poissons blancs (morue, aiglefin, colin)	3 à 4 mois	6 à 8 mois
Poissons plats (carrelet, plie, sole)	4 à 6 mois	7 à 10 mois
Crustacés	environ 4 mois	environ 3 mois

La durée de conservation des produits de la pêche sont limitées par certaines modifications qui apparaissent au cours de l'entreposage.

3.2. : Modifications apparaissant au cours de l'entreposage.

La dénaturation protéique, les modifications lipidiques, les modifications de couleur et la déshydratation sont les facteurs limitants la durée de conservation.

3.2.1. Dénaturation des protéines.

Les protéines des poissons et des fruits de mer subissent lors d'un stockage en congélation des modifications liées d'une part aux conditions physiques de ce mode de conservation (températures basses, cristallisation de l'eau) et d'autre part aux conséquences de ce traitement (variation de pH, concentration en sel).

Ces modifications correspondent essentiellement à une dénaturation des protéines qui deviennent moins solubles et s'agglutinent (22 bis).

3.2.2. Modification lipidiques.

Les produits de la pêche et les poissons en particulier contiennent un fort pourcentage de graisses insaturées. Ces graisses sont

attaquées par l'oxygène de l'air et les oxydases au cours de l'entreposage provoquant ainsi une modification de goût et d'odeur (odeur rance). Cela se manifeste par l'apparition de tâches visqueuses, jaunâtres au niveau du produit.

3.2.3. Modification de couleur.

Sous l'effet du froid, les globules rouges peuvent éclater libérant ainsi l'hémoglobine qui en s'oxydant se transforme en méthémoglobine plus foncée. Elle s'accumule au niveau des branchies, des yeux mais peut aussi envahir tout l'organisme, entraînant un assombrissement de la couleur initiale.

3.2.4. Déshydratation.

La dessiccation des produits de la pêche est la modification la plus préoccupante apparaissant au cours de l'entreposage.

Outre la perte de poids qu'elle occasionne, les produits présentent une peau sèche, opaque et spongieuse(5). Ces défauts progressent à l'intérieur du produit au fur et à mesure que le temps passe et sont souvent appelés "brûlures de congélation".

4°) La décongélation.

La décongélation des produits peut être réalisée selon différentes techniques mais se résumant en 2 catégories : les méthodes thermiques et les méthodes électriques(1 bis)

4.1. Les méthodes thermiques.

Elles font appel soit à l'air, soit à l'eau.

4.1.1. Décongélation dans l'air.

Les produits sont exposés à la température ambiante sur un support quelconque. La décongélation est progressive et s'étend sur plusieurs heures chez les gros poissons (12 heures). Chez les petits poissons, les filets et les crustacés, elle apparaît rapidement (quelques minutes à une heure).

Cette décongélation à l'air peut également se réaliser dans une chambre froide régulable ou dans de l'air humide en mouvement (air pulsé humidifié) en vue d'accélérer le processus.

Dans la décongélation par l'air pulsé humidifié, la vitesse de circulation d'air, la plus propice, est située autour de 5 m/s alors que l'humidité relative doit être importante.

Cette technique limite la déshydratation et la lenteur de la décongélation observées dans le cas de l'air calme.

4.1.2. Décongélation par l'eau.

Les produits à décongeler sont immergés ou aspergés d'eau propre.

Les échanges thermiques entre le produit et l'eau sont augmentés ce qui diminue la durée de la décongélation.

Dans le cas de l'immersion, les rapports eau/produit sont de l'ordre de 3/1.

La déshydratation est diminuée. Parfois on note même un gain de poids par absorption d'eau.

Certains préconisent d'ajouter du sel de cuisine dans l'eau(20) dans les proportions de

- 13 pour mille pour les espèces marines
- 7 pour mille pour les espèces d'eau douce.

La durée de décongélation varie de 1 heure pour les petites espèces à 4 - 6 heures pour les gros poissons.

Une variante de ce procédé consiste en la décongélation par la vapeur d'eau sous vide(1 bis).

L'installation est une cuve cylindrique dans laquelle on introduit les chariots munis de claies sur lesquelles sont disposés les produits à décongeler.

Cette décongélation repose sur la libération de la chaleur dégagée par la condensation de vapeur d'eau à la surface du produit.

Cependant les pertes de poids qu'elle engendre sont importantes.

4.2. Méthodes électriques.

Elles font appel aux applications énergétiques des champs électriques : hautes fréquences et hyperfréquences (ou micro-onde).

Les produits soumis à un champ électrique alternatif de fréquence élevée sont le siège de frottements intramoléculaires lesquels dégagent de la chaleur. Cet effet thermique découlant de la dissipation de l'énergie au sein des produits permet leur décongélation rapide.

Néanmoins ces méthodes engendrent des surchauffes locales voire des cuissons partielles d'où leur inconvénient.

V.- LA SURGELATION.

La différence entre surgélation et congélation n'est pas claire. En effet une définition précise de la surgélation n'est pas encore établie.

Les définitions les plus larges n'indiquent ni la durée, ni même la vitesse de la congélation. Une vieille définition en vigueur au Royaume-Uni et citée par un Bulletin de la "Food-Alimentary-Organisation"(F.A.O) commande pour la surgélation "que tout le poisson soit ramené d'une température de 0° à - 5° C en 2 heures maximum. La température du poisson doit ensuite continuer à baisser de sorte qu'à la fin du processus, la température moyenne soit l'équivalent de la température d'entreposage recommandée (- 30° C)".

Parallèlement, ce même Bulletin de la F.A.O. a essayé de situer la surgélation par rapport à la congélation en considérant les vitesses de congélation :

- vitesse $v = 2$ millimètres/h ($v = 2$ mm/h : dans les cas de congélation ~~discontinue~~ lente, à circulation d'air forcé ou d'un congélateur à plaques.

- $v = 5$ à 30 mm/h = surgélation dans un tunnel à circulation d'air forcé ou d'un congélateur à plaques.
- $v = 50$ à 100 mm/h : congélation rapide des produits de petite taille.
- $v = 100$ à 1.000 mm/h : congélation ultra rapide dans des gaz liquifiés comme l'azote (N_2) et le gaz carbonique (CO_2).

Les millimètres indiquent l'épaisseur de produit congelé dans l'intervalle de temps d'une heure.

En général seuls les produits présentés individuellement sont surgelés.

TROISIEME PARTIE

L'UTILISATION DU FROID DANS LA CONSERVATION
DES PRODUITS DE LA PECHE AU SENEGAL.

La richesse des côtes sénégalaises en ressources halieutiques n'a pas laissé indifférentes les autorités en place. Ainsi dès 1942 fut envisagée la création de l'entrepôt frigorifique portuaire vœux qui s'est réalisé en 1954. Il fut alors un outil de développement de la pêche thonière.

Depuis, l'usage du froid gagne de l'ampleur avec la création de plusieurs entreprises de traitement des produits de la pêche.

C H A P I T R E I . :

LES ENTREPRISES SPECIALISEES DANS LE
TRAITEMENT DES PRODUITS DE LA PECHE.

Avec l'essor de la pêche industrielle, plusieurs unités de traitement des ressources halieutiques se sont implantées au Sénégal.

Les entreprises se sont créées grâce au concours de capitaux nationaux et étrangers. Elles sont pour la plupart installées au niveau de la région du Cap-Vert.

I.- LES ENTREPRISES INSTALLEES DANS LA REGION DU CAP-VERT.

Le port de Dakar a joué un rôle de pionnier dans l'implantation du froid au Sénégal.

En effet, après la mise en place de la Société Frigorifique du Sénégal (SO.FRI.GAL.), plusieurs sociétés ont été progressivement créées dans l'enceinte du port.

Elles sont de 2 types : celles qui sont entièrement frigorifiques et celles qui traitent et exportent les produits de la pêche.

A.- LES ENTREPRISES ENTIEREMENT FRIGORIFIQUES.

Il s'agit de la SO.FRI.GAL. et de FRIGOTHON. Ces sociétés initialement conçues pour la congélation et le stockage du thon ont vu leur activité se diversifier petit à petit.

1°) La SO.FRI.GAL.

C'est une société anonyme au capital de 94.340 millions répartis entre sénégalais (50 pour cent), français (30 pour cent) et américains (20 pour cent).

Elle s'est spécialisée dans les prestations de service et compte parmi ses clients les conserveries de la place, les navires étrangers et les mareyeurs.

../..

Comme installations frigorifiques, elle dispose de :

- 4 cuves à saumure d'une capacité de 25 tonnes chacune,
- 3 chambres de stockage de capacité nominale égale à 2.000 tonnes. Leurs capacités effectives sont respectivement de 650 tonnes pour l'une et 500 tonnes pour chacune des 2 autres.

La température à l'intérieur des chambres varie de - 15 à - 24°C.

- une fabrique de glace produisant 70 à 80 tonnes de glace en écaille par jour.

Une chambre spéciale est affectée au stockage de la glace jusqu'à sa livraison aux clients.

Ceux-ci comprennent les sardiniers faisant la pêche fraîche, les thoniers basques, les chalutiers sénégalais et les mareyeurs.

2°) FRIGO.THON.

Il est situé non loin de la SO.FRI.GAL. et constitue sa filiale. Elle dispose de :

- 2 bacs à saumure de 20 tonnes chacune. Chaque bac comprend 4 cuves avec des systèmes de commande indépendantes.

- 4 chambres froides, à - 25°C, de 800 tonnes chacune. Ses principaux clients sont les Conserveries S.A.I.B. et S.A.P.ÀL. qui ont loué 2 chambres pour le stockage du thon.

Il travaille aussi pour les consignataires de bateaux étrangers qui débarquent leurs produits pour le compte des clients locaux ou en vue d'une ré-exportation et pour les pays limitrophes (Mali, Gambie, Mauritanie)

**B.- LES ENTREPRISES DE TRAITEMENT DES PRODUITS
DE LA PECHE.**

A la différence des précédentes, ces entreprises traitent les produits pour leur propre compte. Plusieurs d'entre elles disposent d'une flotte propre qui leur fournit la matière première. Les autres sont approvisionnées par les armateurs de la place et pour une faible part par les mareyeurs.

Le montant global des investissements est élevé et se répartie comme suit selon les entreprises :

TABLEAU N°10 : Répartition des investissements entre les entreprises de congélation(26).

Appellation	type de société	capital (millions)	Part des actionnaires (en pour cent)						
			sénégalaise	française	italienne	polonaise	américaine	japonaise	
ADRIPECHE	anonyme	203	97,25	2,75					
AFRISEN	anonyme	50	100						
AFRICAMER	"	60	65	17,5	17,5				
DAKAR-PECHE	"	50	100						
GRANDS-VIVRIERS de Dkr.	"	12	100						
SAFCOP	"	200	56						
SARDINAFRIC	"	100	100						
SENEGEL	"	25		100					
SENEPESCA	"	60	60					40	
SOPAO	"	50	51	3				46	
SOPESSEA	"	126	100						
SPAC	"	189	51	37	12				
PROCOTEN	"	20	57	43					
SURGEL	"	99,9	70	30					
COMMAE-PECHE	individuelle								
IDAF	anonyme	25	100						

Ces entreprises disposent d'installations fort diversifiées. Les caractéristiques de ces différentes sociétés sont consignées dans les tableaux n°-11 page 58.

TABLEAU N°11 : Caractéristiques des différentes entreprises de congélation.

Sociétés	Méthodes de congélation			Entreposage			Fabrique de glace	
	type de congélateur	capacité unitaire	température de fonctionnement (°C)	Nombre de chambres	capacité effective (ou volume)	température en °C	nombre	Capacité de fabrication
SAFCOP	5 tunnels	20 t/j	- 40	3	2.500 m ³ 837 m ³ 837 m ³	- 20 à	1	5 t/j
	une armoire à plaque	13 t/j	- 40			- 25		
AFRICAMER	4 tunnels	25 t/j	- 40 à - 50	4	2500 à 3000 t	- 25	1	150 t/j
SENEGEL	2 tunnels	6,4 t/j	- 40					
SOPESSEA	3 tunnels	7 t/j	- 40° C	2	200 t	- 20° C	1	30 t/j
	une armoire à plaque, une cuve à saumure	900 kg	- 20° C					
SOPAC	1 tunnel	7 t	- 40° C	2	450 t/chbre	- 15 à		
	une armoire à plaque	1,2 t						
AFRISEM	6 chalutiers congélateurs							
ADRIPECHE	5 tunnels	15 t	-40	2	700 t 50 t	- 20 à	1	45 t/j
		15 t	"			- 25		
		3 t	"					
		3 t	"					
DAKAR-PECHE	10 chalutiers congélateurs							

TABLEAU N° 11: (suite)

Sociétés	Méthodes de congélation			Entreposage			Fabrique de glace	
	type de congélateur	capacité unitaire	température de fonctionnement (°C)	Nombre de chambres	capacité effective (ou volume)	température en °C	Nombre	Capacité de fabrication
AMERGER (DAKAR)	1 tunnel	12,5 t	- 40	2	300 à 400 t	- 23 à	2	20 à 25 t/j chacune
	2 armoires à plaques	600 kg 1,2 t	- 35 - 35			- 24		
SURGEL	2 tunnels	{ 32 t 6 t	- 40	4	{ 20 20 100 100	- 15 à	1	2 t/j
			- 40			- 20 - 20		
IDAF	4 armoires			2	{ 50 t 60 t	- 20		
						0		
SENEPESCA	3 tunnels	15 t 7 t. 7 t.	- 40	2	{ 1000 t 500 t	- 25	2	15 t/j 5 t/j
			- 40 - 40			- 25		
SARDINAFRIC	3 armoires	{ 700 kg 700 kg 500 kg	- 40					
			- 40 - 40					
SPAC	3 tunnels	7 tonnes	- 40	2	600 150	- 17 à		
			- 40			- 20		
SPAC	2 tunnels	12,5 t. 1T t.	- 35	3	{ 400 200 100	- 15 à		
			- 45			- 20		
	une armoire	7 t/j	- 45					

II. - LES ENTREPRISES INSTALLEES A L'INTERIEUR DU PAYS.

Les complexes frigorifiques installés à l'intérieur du pays ne sont pas nombreuses. Il s'agit de la SO.FRI.NORD. dans la région du Fleuve, de la SO.PE.SINE au Sine Saloum, des unités de traitement de crevettes en Casamance : SOSECHAL, CRUSTAVIF, PROPECSEN, AMERGER.

A côté de ces complexes, on trouve également des fabriques et dépôts de glace localisés dans quelques centres de débarquements privilégiés.

A. - LES GRANDES INSTALLATIONS.

1°) La SO.FRI.NORD.

C'est la Société des Frigorifiques du Nord. Créée en 1977 par convention sénégallo-polonaise, elle est située au Sud de l'île de Saint-Louis sur la Langue de Barbarie formant la rive droite du fleuve.

Comme équipement frigorifique, elle dispose de :

- 2 tunnels de congélation de 20 t/j fonctionnant jusqu'à - 35°C.
- 4 chambres de stockage de capacité totale 1.050 tonnes et réparties comme suit :
 - . deux, à - 25°C, de 300 tonnes (t) chacune.
 - . une de 300 t. Sa température peut s'élever à + 5°C ou descendre à - 25°C.
 - . la dernière d'une capacité de 250 t, fonctionne à 0°C.
- une fabrique de glace de capacité 50 t/j.

La chambre de stockage de glace a une température de - 6°C et une capacité de 250 tonnes.

../..

2°) Le Port de pêche de Djifer.

Situé sur la rive droite du Saloum, il appartient à la Société des Pêcheries du Sine-Saloum (SO.PE.SINE).

L'unité de congélation comporte :

- deux tunnels de congélation de 10 tonnes chacune et pouvant aller jusqu'à - 40°C.
- une chambre de stockage à 25°C d'une capacité maximale de 400 tonnes.
- une salle d'attente de 20 tonnes. Sa température ambiante s'élève à 0°C.

3°) AMERGER.

C'est une société anonyme installée à Ziguinchor et spécialisée dans le traitement de la crevette.

Son capital de 420 millions est réparti entre les sénégalais (51 pour cent), les français (10 pour cent) et les italiens (4 pour cent).

Elle dispose :

- d'une cuve de 10 tonnes pour la congélation des crevettes cuites.
- d'un tunnel de congélation de 1,5 tonne.
- de 3 chambres de stockage de 465 m³.
- d'une fabrique de glace de 3 t/j.

4°) SO.SE.CHAL.

C'est la Société Sénégalaise de Chalutage. Elle est dotée :

- d'un tunnel de congélation.
- d'un atelier de cuisson de la crevette.
- d'une chambre de stockage de 300 tonnes.

Les données sur les installations de CRUSTAVIF et PROPECSSEN ne sont pas disponibles.

../..

B.- LES FABRIQUES DE GLACE AU NIVEAU DES POINTS DE
DEBARQUEMENT DE LA PECHE ARTISANALE.

Au niveau de la pêche artisanale, il est utile de souligner l'intervention du Centre d'Assistance à la Pêche Artisanale Sénégalaise (C.A.P.A.S.).

Le C.A.P.A.S. est un projet Sénégalo-Canadien créé pour assurer l'approvisionnement de l'intérieur du pays en poissons de meilleure qualité.

Il collabore à cet effet avec les coopératives de pêcheurs et dispose d'infrastructure de traitement du poisson au niveau de quelques Centres de Mareyage.

Ainsi, Joal et Kayar sont dotés chacun d'une fabrique de glace alors que Rufisque bénéficie de deux fabriques à lui seul.

Ces unités produisent chacune 10 tonnes de glace en paillette par jour.

Indépendamment du C.A.P.A.S. quelques installations sont réparties dans les localités suivantes :

a) dans la Région de Thiès.

- A Kayar (Thiès Nord), 13 dépôts de glace
- A Mbour et Joal (Thiès Sud)

Ici Mbour dispose de 2 usines et de 3 dépôts de glace contre 13 dépôts à Joal.

b) dans le Cap-Vert, une usine à Yoff et un dépôt de glace à Hann-pêcheur.

c) dans la région du Fleuve, Saint-Louis dispose d'une usine de glace.

.../...

CHAPITRE II. :
ANALYSE DE LA SITUATION.

L'étude des faits précédents révèle un déséquilibre très marqué dans la distribution des entreprises de froid au Sénégal.

En effet, la région du Cap-Vert accapare à elle seule 10 d'entre elles, exclusivement spécialisées dans la production du froid.

A celles-ci s'ajoute la Société Nouvelle des Conserveries du Sénégal (S.N.C.D.S.).

L'intérieur du pays quant à lui ne totalise que 6 industries.

Cette disposition devient encore plus frappante entre les deux types de pêche, artisanale et industrielle.

En effet, la pêche artisanale qui fournit 66 pour cent de la production totale des ressources halieutiques ne dispose pratiquement pas d'infrastructures de conservation.

A part la SOPEFINE et la SOFRINORD, la pêche artisanale ne rassemble que 7 fabriques et 26 dépôts de glace ce qui est très insuffisant.

Toutefois, il faut noter que les infrastructures de la pêche industrielle sont indirectement utilisées dans la pêche artisanale par le biais des mareyeurs.

En effet ces derniers se ravitaillent parfois en glace au niveau de ces entreprises.

../..

C H A P I T R E III. :

LA CONSERVATION DES PRODUITS DE LA
PECHE PAR LE FROID AU SENEGAL.

Au Sénégal, la conservation des produits de la pêche par le froid demeure une nécessité.

En effet les conditions atmosphériques (température = $28 \pm 0^{\circ}\text{C}$, humidité relative = 90 pour cent)(4) sont idéales pour une multiplication rapide de la flore mésophile d'une part et une activation maximale des protéases tissulaires d'autre part.

L'ensemble concourt à une putréfaction rapide des produits.

C'est ainsi que les sardinelles et les ethmaloses, exposés à l'air libre s'altèrent au bout de 5 à 7 heures(4). L'application du froid doit par conséquent être faite sur des denrées saines de façon précoce et systématique afin de livrer aux consommateurs des produits de bonne qualité.

L'utilisation du froid est effectuée selon ces 2 modalités :
la Réfrigération et la congélation.

A.- LA REFRIGERATION.

La réfrigération est à la fois employée dans la conservation des produits pêchés artisanalement et celle des produits de la pêche industrielle.

Elle utilise la glace fondante fabriquée au niveau des usines de glace situées dans les grands centres de débarquement de la pêche artisanale et dans les entreprises de traitement des produits de la pêche.

Cette glace est généralement préparée à partir de l'eau potable et présentée en écailles.

Tout en refroidissant les produits, la glace fondante les préserve du desséchement.

Parallèlement les eaux de fusion de la glace contribuent au nettoyage des produits.

Le mode de traitement des produits varie en fonction du secteur.

1°) La réfrigération dans les usines de traitement des produits de la pêche.

Certaines entreprises font de la réfrigération en plus de la congélation. Cette réfrigération intéresse des espèces bien définies comme les Mérus (Epinepelus aeneus), les Rougets (Pseudupeneus prayensis), les Saint-Pierre (Zeus faber mauritanicus) et les Dorades roses (Spondylisoma cantharus). Ces poissons sont d'abord lavés puis triés par espèce et par taille. Ils sont ensuite préemballés dans des caissettes en polystyrène avec alternance de couches de glace. Chaque caissette est ensuite introduite dans un sachet plastique, le tout emballé dans une caisse en carton.

2°) Réfrigération en pêche artisanale.

Dans la pêche artisanale, la réfrigération débute généralement après le débarquement des produits.

Là, elle est réalisée à 2 niveaux selon que les produits sont achetés par les mareyeurs ou par le Centre d'Assistance à la Pêche Artisanale Sénégalaise (C.A.P.A.S.).

2.1. : Les produits achetés par les mareyeurs.

Ici, la réfrigération se résume au transport des produits achetés sous glace jusqu'aux lieux de vente.

Ce transport est effectué par des camionnettes, des camions ou des cars rapides.

.../...

Les produits sont soit disposés en vrac à l'intérieur de ces véhicules ou placés dans des paniers.

Dans tous les cas, ils sont mélangés avec de la glace pendant toute la durée du transport.

Néanmoins, ces produits ne subissent aucun traitement préalable.

2.2. Les produits achetés par le C.A.P.A.S.

Au niveau des trois centres de débarquement Kayar, Joal, Rufisque existent des infrastructures mis en place par le Centre d'Assistance à la Pêche Artisanale Sénégalaise (C.A.F.A.S.).

Ces centres sont équipés pour la réfrigération des poissons achetés aux pêcheurs.

Ainsi les poissons achetés sont d'abord lavés puis triés et rangés dans des caisses avec de la glace. Les caisses sont au fur et à mesure stockés dans les chambres froides à une température de l'ordre de 0°C. Lorsqu'elles constituent une charge complète, elles sont introduites dans un camion isotherme qui les achemine vers les lieux de vente.

Ces différents traitements concourent à obtenir des produits de bonne qualité .

3°) Qualité des produits réfrigérés.

En ce qui concerne les produits réfrigérés au niveau des entreprises, la qualité est satisfaisante car l'hygiène du traitement est bonne et les emballages sont propres (neufs).

Il en est de même des produits mareyés par le C.A.F.A.S. Le traitement est satisfaisant et le transport s'effectue sans rupture de froid.

Pour ce qui est des produits traités par les mareyeurs,

les moyens de transport sont inadaptés. Les poissons sont généralement mis en vrac dans les véhicules d'où un entassement préjudiciable à leur qualité.

A cela s'ajoute le mauvais état des routes (ou pistes) desservant la plupart des localités.

En fin de compte, les produits arrivent à destination généralement fatigués, meurtris avec une qualité finale considérablement réduite.

Les produits réfrigérés ont des destinations variées.

4°) Destination des produits.

4.1. : Les produits traités au niveau des industries.

Ils sont essentiellement destinés à l'exportation. En effet, aussitôt après l'opération, ces produits sont acheminés vers l'Europe par avion.

4.2. : Les produits marqués.

Une part très faible (3,1 pour cent) est utilisée par les entreprises de traitement des produits de la pêche.

Le reste, constitué surtout d'espèces recherchées par la population locale est commercialisé sur place.

La distribution de ces produits varie en fonction des régions. Ainsi sur les 81.843 tonnes de produit frais marqué en 1981, la répartition se présente comme suit :

TABLEAU N° 12 : Absorption des produits mareyés en 1971.

REGIONS	Quantité de produit absorbé en p.cent (%)
Cap-Vert	40,5
Casamance	6,9
Diourbel	5,9
Fleuve	8,3
Sénégal-Oriental	1,9
Sine-Saloum	11,8
Thiès	18,3
Louga	3,2

Source :(D.O.P.M.).

On remarque que 3 régions consomment à elles seules plus des deux tiers (2/3) des produits frais mareyés, les 5 autres régions ne jouissant que du reste.
D'où la nécessité d'une révision de ce secteur par une distribution rationnelle des ressources halieutiques.

Parallèlement à la réfrigération, la congélation occupe une place de choix dans la conservation des produits de la pêche sénégalaise.

B.- LA CONGELATION.

Depuis quelques années, la congélation des ressources halieutiques s'est largement développée au Sénégal. Elle s'est implantée pour répondre aux besoins des pays importateurs.

Elle s'effectue selon diverses modalités.

1°) Modalités de la congélation.

Trois procédés de congélation sont utilisés au Sénégal : la congélation par l'air forcé (en tunnel), la congélation par contact (dans les armoires) et la congélation par la saumure.

..//..

1.1. : La congélation en tunnel.

La congélation en tunnel est la technique la plus couramment utilisée au Sénégal. C'est une congélation par l'air forcé et effectuée de façon discontinue.

Le tunnel est refroidi par un évaporateur dans lequel circule de l'ammoniac liquide (frigorigène). Un ou deux ventilateurs sont associés à l'évaporateur pour une meilleure répartition des vapeurs froides.

Les balancelles, les grilles ou les palettes supportant les plateaux de produit sont enfermés dans les tunnels pendant 8 à 10 heures en moyenne.

Les tunnels sont utilisés pour la congélation de tous les produits (poissons, mollusques, crustacés).

La température ambiante du tunnel en marche peut atteindre - 40°C.

Lorsque la congélation est terminée, les produits sont évacués et le tunnel est alors nettoyé. Le dégivrage est effectué soit au gaz chaud, soit à l'eau ordinaire.

1.2. : Congélation par contact.

Elle est réalisée dans les armoires de congélation qui sont des armoires à plaques horizontales de dimensions réduites. Les plaques sont refroidies par le fluide frigorigène qui est l'ammoniac. La température à l'intérieur de l'armoire en marche fait - 40°C.

Les armoires sont généralement destinées à la congélation des produits de luxe (crevettes, filets, pinces de crabes et mollusques).

Néanmoins certaines entreprises utilisent les armoires pour congeler du poisson.

Les durées de congélation varient de 2 à 3 heures en moyenne.

1.3. La congélation en saumure : saumurage.

La saumure utilisée dans les sociétés de la place est préparée à partir de l'eau potable ou de l'eau de mer. Les concentrations s'échelonnent entre 13 et 20°B selon les entreprises. La saumure est refroidie par des serpentins immergés dans la solution et contenant le fluide frigorigène (N H₃).

Les durées de congélation sont longues (24 à 48 heures) car ce sont les thons qui sont généralement congelés par ce procédé.

La technique est facile d'emploi, peu coûteuse mais elle a l'inconvénient d'introduire trop de sel dans les produits traités. Ce sel se dépose particulièrement sur les branchies et dans les voisinages immédiats des nageoires. Il est très difficile à enlever.

2°) Importance de la congélation.

La congélation intéresse tous les débarquements de la pêche industrielle sénégalaise (pour les produits non congelés à bord). A cela s'ajoute une faible partie de la pêche artisanale par l'intermédiaire des mareyeurs.

C'est une activité très lucrative car essentiellement tournée vers l'exportation.

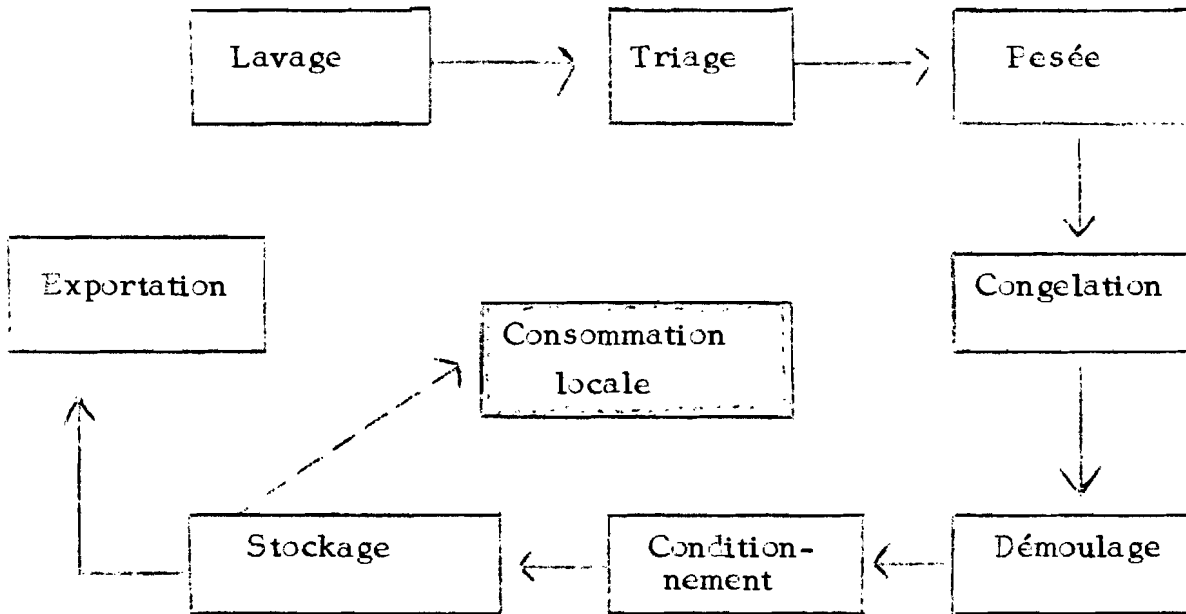
3°) Traitement des produits.

3.1. Congélation des poissons.

Au niveau des entreprises, toutes les espèces de poissons débarquées, qu'elles soient de fond (demersaux) ou de surface (pelagiques), peuvent être congelées.

Avant la congélation, les poissons subissent un traitement qui comporte plusieurs étapes. Ces étapes sont les mêmes pour toutes les espèces sauf pour celles destinées à la préparation des filets de poisson.

3.1.1. Cas général.



Cycle de préparation des poissons.

Lorsque les poissons arrivent dans l'aire ou la salle de réception, les espèces de grande taille sont mises de côté.

Le reste est d'abord lavé.

- Lavage ou déglçage.

Cette opération est effectuée dans une grande cuve remplie d'eau potable ou d'eau de mer désinfectée.

Trois à quatre personnes se tiennent autour de la cuve et surveillent la montée des poissons sur la bande transporteuse. Celle-ci les achemine dans la salle de préparation. De part et d'autre de son trajet, une file d'employés, le plus souvent des femmes effectue le triage.

- Le triage.

Les poissons sont triés par espèce et par catégorie.

.../...

Tous ceux qui sont défectueux, meurtris, putréfiés sont mis de côté. Les espèces en bon état sont rangées dans des plateaux ou dans des bacs qui sont ensuite pesés.

- La pesée.

Dans la salle de préparation des poissons, la pesée est réalisée sur des bascules.

Les plateaux font un poids net de 10 kg alors que les bacs prennent 12,5 kg de produit.

Les divers plateaux ou bacs sont disposés sur des balancelles (sorte d'armoire à plusieurs casiers). L'ensemble est conduit au tunnel de congélation.

- La congélation.

Lorsque le tunnel est plein, le système de congélation est mis en marche. La température du tunnel varie de - 35 à - 40°C. La congélation dure 5 à 12 heures selon les usines.

L'heure de démarrage est indiquée sur la porte du tunnel ce qui facilite la tâche des techniciens.

A la fin de l'opération, les plateaux sont démoulés.

- Le démoulage.

Il est réalisé par trempage des plateaux dans de l'eau potable. Dans certains cas, c'est la face inférieure du bac qui est mouillée par un jet d'eau.

Cela est suffisant pour provoquer le décollement du moule de poisson permettant sa mise en carton.

- L'emballage.

Les poissons congelés sont conditionnés (ou pré-emballés) dans des feuilles plastiques puis emballés dans des caisses en carton.

../..

Chaque caisse prend 2 moules. On a ainsi des cartons de 20 ou 25 kg de poids net.

Les cartons sont fermés, ficelés puis entreposés dans les chambres froides.

- Le stockage.

La conservation du poisson congelé se fait en chambre froide ou chambre de stockage.

Les poissons y séjournent à des températures de l'ordre de - 20°C ou - 25°C jusqu'au moment de l'expédition.

Comme nous l'avons vu plus haut, les espèces de grande taille sont mises de côté au niveau de la salle de réception. Elles sont lavées puis rimées sur les palettes. Ces palettes sont introduites dans les tunnels par des chariots. La congélation dure 10 à 12 heures à une température de l'ordre de - 40°C.

A la fin de l'opération, les poissons sont glacés puis conditionnés par espèce dans des sacs de 50 kg d'environ. Ils sont ensuite entreposés en chambre froide en même temps que les autres produits.

Ce schéma de traitement est valable pour tous les poissons à l'exception de quelques espèces.

3.1.2. Cas des poissons destinés à la préparation des filets.

Les soles (Cynoglossus canariense), les loches (Cynoglossus sp) et dans une faible mesure les bars (Dicentrarchus punctatus) et les capitaines (Polydactylus quadrafilis) sont préparés en vue d'obtenir des filets.

Le filet est une masse de chair dépourvue d'os et mesurant une certaine longueur (15 à 30 cm).

Les poissons destinés à la préparation des filets sont d'abord triés par espèce et par taille. Ils sont ensuite lavés, pelés, désossés ou filetés. On obtient ainsi des filets.

La plupart des entreprises comporte une ligne de filetage dans la salle de préparation. Les plus modernes disposent d'une ou de plusieurs salles affectées à ce travail.

Pour illustrer l'aspect de ce traitement, on peut prendre l'exemple d'AMERGER et de SARDINAFRIC.

- AMERGER.

C'est une société moderne, bien équipée et disposant de 6 salles entièrement affectées à la préparation des filets. Les soles d'abord lavées sont divisées en deux groupes : les grandes soles d'une part et les petites et moyennes soles de l'autre.

Les grandes soles sont pelées, éviscérées puis rincées à nouveau dans de l'eau potable. Elles sont conditionnées individuellement dans du papier sulfurisé. Elles sont appelées soles prêtes à cuire (sole p.a.c.).

Les petites et les moyennes soles sont pelées et filetées. Les filets sont lavés et trempés successivement dans deux bacs contenant de l'eau froide. Ils sont ensuite déposés sur la table de calibrage. Les filets de calibre 1 et ceux de calibre 0 pèsent respectivement 60 à 90 g et 90 à 130 g.

Ces filets sont préemballés par lot de 500 g dans du papier sulfurisé présenté à la manière d'un porte feuille. Les porte-feuilles sont rangés dans des boîtes en carton. Sur chaque boîte est imprimé le calibre des filets qu'elle contient.

Les filets de calibre inférieur ainsi que les morceaux de chair sont pressés en boules (médaillons) de 100 g. Ces médaillons sont préemballés par le même type de papier puis emballés dans des boîtes de 2 kg.

Les boîtes sont rangées dans une armoire à plaques pour subir la congélation.

Les soles prêtes à cuire les filets et les médaillons sont congelés en armoire à une température de - 35°C. L'opération dure 2 heures.

- SARDINAFRIC.

L'installation pour le traitement des produits est divisée en deux départements : un département pour la préparation des "produits Afrique " et un département affecté à la préparation des "produits Europe". Ces deux désignations indiquent la destination finale des produits traités.

Ainsi les "produits Europe" comprennent les soles, les loches, les capitaines, les crevettes et les langoustes.

Dans la salle de préparation, les soles et les loches sont déglacées et pelées. Le pelage est à la fois mécanique et manuelle. Après le lavage, elles sont passées aux fileteurs qui les désossent. Les filets ainsi obtenus sont lavés dans une solution contenant :

- . 2 kg de sel
- . 700 g d'acide citrique
- . 2 à 3 litres de vinaigre
- . pour 200 litres d'eau.

Les produits sont ensuite entreposés en chambre d'attente à + 5°C en vue d'un égouttage d'une durée de 30 à 45 minutes.

Les gros filets sont conditionnés dans des poches individuelles puis emballés dans des boîtes en carton de 2 kg chacune.

Les filets de petite dimension ainsi que les morceaux sont confectionnés en médaillons de 100 g qui sont conditionnés et emballés dans des boîtes identiques. Ces dernières sont placées dans les grilles pour être congelées.

Les capitaines sont directement acheminés vers les fileyeurs qui les pèlent et les désossent. Les filets obtenus sont placés dans des bacs contenant chacun 2 à 3 couches de filets avec une feuille plastique interposée entre les couches.

Ces bacs sont placés sur les balancelles.

La congélation s'effectue en tunnel à - 40°C pendant 3 heures. A la sortie du tunnel, les produits sont emballés dans des cartons de 10 kg puis stockés en chambre froide à - 20°C.

3.2. Congélation des mollusques et crustacés.

Les mollusques et les crustacés sont des produits peu recherchés par les sénégalais. Ils sont généralement considérés comme des denrées de luxe destinés au marché européen.

Leur exportation rapporte des gains substantiels. Dans le souci de présenter des produits de bonne qualité à la clientèle, les entreprises procèdent à la congélation de ces produits.

3.2.1. Congélation des crustacés.

Les crustacés traités au niveau des usines sont par ordre d'importance décroissante les crevettes, les langoustes et les crabes.

3.2.1.1. Congélation des crevettes.

Les principales espèces traitées sont :

- . Penaeus duorarum nottolis
- . Penaeus kerathurus
- . Parapenaeus longirostris
- . Aristeus varidens
- . Plesiopenaeus edwardsianus
- . Solenocerca africana
- . Aristaeomorpha foliacea.

Les crevettes sont d'abord lavées à l'eau potable puis déposées sur des tables pour être triées. Elles comportent 7 catégories admises numérotées de 0 à 6.

Le calibre 0 correspond aux crevettes les plus grosses alors que le numéro 6 équivaut à la plus petite taille acceptable.

Les crevettes sont emballées avant la congélation dans des boîtes de 2 kg.

Elles sont présentées sous différentes formes :

- les crevettes entières cuites et congelées ;
- les crevettes décortiquées cuites puis congelées
- les crevettes décortiquées, crues et congelées.

La congélation s'effectue soit en armoire (AMERGER) soit en tunnel (AFRICAMER). A la SOPESEA, les crevettes sont congelées en saumure à - 20°C pendant 10 à 12 minutes.

3.2.1.2. Congélation des langoustes.

Deux espèces de langoustes sont traitées au niveau des entreprises. Il s'agit de Panulirus régius et de Palinurus mauritanicus.

Elles sont lavées, triées et conditionnées avant la congélation. Elles sont présentées sous 3 formes :

- les langoustes entières congelées ;
- les langoustes coupées en morceaux puis congelées ;
- les queues de langoustes congelées.

3.2.1.3. Les crabes.

L'espèce traitée est Neptunus validus ou crabe bleu.

Généralement, seules les pinces de crabe sont traitées. Ces organes sont dilacérés et la chair extraite, lavée puis cuite avant la congélation.

3.2.2. Congélation des mollusques.

La congélation des mollusques intéresse trois espèces : Sepia officinalis (seiche), Loligo vulgaris (calmar ou encornet) et Octopus vulgaris (poulpe ou pieuvre).

3.2.2.1. Congélation des seiches.

Généralement seules les têtes et les blancs de seiche sont congelées.

Ils sont lavés au préalable puis placés dans des plateaux séparément. Ces plateaux sont ensuite disposés sur les balancelles pour subir la congélation.

3.2.2.2. Congélation des calmars.

Leur traitement est identique à celui des seiches.

3.2.2.3. Congélation des poulpes.

Ici l'abdomen est enlevé puis le reste rincé à l'eau potable et étalé sur un plateau.

Les plateaux pleins sont rangés sur les balancelles avant d'être congelés.

Après la congélation, ces produits sont démoulés puis emballés dans des cartons contenant une feuille plastique qui va entourer entièrement le produit. L'entreposage est réalisé en chambre froide jusqu'à l'expédition.

4°) Qualité des produits traités.

Les industries de traitement sont approvisionnées en matière première soit par leur flotte propre, soit par les armateurs et dans une certaine mesure par les mareyeurs. Certaines entreprises associent les 3 sources. Les produits débarqués par ces navires sont réfrigérés ou même congelés à bord. Ils arrivent frais au niveau des usines.

Parallèlement, l'apport des mareyeurs est transporté sous glace du point de débarquement à l'usine. Le triage permet d'éliminer tous les produits défectueux. Seules les espèces en bon état sont conservées.

L'application précoce du froid à bord des navires associée au déglacage et triage au niveau des entreprises permettent d'obtenir des produits de qualité satisfaisante.

5°) Destination des produits.

Les produits congelés sont presque exclusivement exportés. Une infime partie du poisson congelé est vendue au niveau du marché dakarais.

Ainsi, les exportations de produits congelés au niveau du Sénégal se présentent comme suit : (tableau n°13).

TABLEAU N°13 :Exportation des produits congelés au cours de l'année 1981 (D.O.P.M.).

! PRODUITS :	! Production (tonne) :	! Valeur commerciale en milliers de franc CFA !
! Crustacés :	! 4.627 :	! 8.860.220 !
! Mollusques :	! 2.666 :	! 2.316.500 !
! Poissons :	! 58.500 :	! 13.872.669 !

Ces exportations se répartissent au niveau des différentes entreprises de congélation comme l'indique le tableau n°14 page 80.

**TABLEAU N° 14 :Exportation des entreprises de
congélation en 1981 (D.O.F.M.)**

Entreprises de congélation	crevettes	Cra- bes	Lan- goustes	Mollus- ques	Soles entières	filets de sole	Pois- sons
ADRIPECHE	932	13	7	15	237	279	12.094
AFRICAMER	192	-	1	28	192	221	5.350
AFRIMER				1			37
AMERGER	998	-	-	6	59	187	5.317
DAKAR-PECHE	455	5	-	-	-	-	-
IDAF	31	-	-	-	-	-	-23
ISSA MANAMA							
KONTE	2	-	-	-	-	-	103
LABERY-							
FISHING	32	-	-	-	-	-	49
PROCOSE N	-	-	-	-	2	-	145
MAMADOU							
DIONGUE	-	-	-	4	1	-	174
SAFCOP	-	-	-	-	-	-	5.504
SARDINAFRIC	238	2	3	41	122	269	7.103
SENEPESCA	38	4	-	1.767	118	-	4.712
SOPAO	-	-	1	733	32	-	2.566
SOSECHAL	437	-	6	-	-	-	-
SURGEL	264	-	-	3	23	202	5.999
SENEGEL	38	-	-	7	25	32	513
SFAC	83	1	1	11	88	50	1.387
SONACHAL	77	2	-	-	5	-	21

Les exportations se font vers l'Europe, l'Afrique et l'Asie.

Les importateurs européens achètent des produits de luxe constitués de crustacés, mollusques, filets ainsi que quelques poissons (Dorades, Rougets, Mérous).

Les principaux pays importateurs sont :

- la France
- l'Espagne
- la Grèce
- l'Italie.
- la Belgique
- la Hollande
- l'Allemagne

Le marché africain absorbe plutôt du poisson congelé en particulier les pelagiques côtiers (Sardinelles, Chinchards, Maquereaux...).

Les pays qui le composent sont :

- la Côte d'Ivoire
- le Gabon
- le Congo
- le Zaïre
- le Cameroun.

En Asie, seul le Japon importe des produits congelés originaires du Sénégal. Cette importation comprend une variété des produits de la pêche.

Q U A T R I E M E P A R T I E

AMELIORATIONS SOUHAITABLES DANS L'UTILISATION
DU FROID AU SENEGAL.

Au Sénégal, malgré l'utilisation ancienne du froid dans la conservation des produits de la pêche, sa maîtrise reste encore imparfaite. Son application rationnelle demeure confrontée à plusieurs problèmes.

C H A P I T R E I. :

LES CONTRAINTES A L'APPLICATION DU FROID.

Les contraintes à l'application du froid sont nombreuses et se rencontrent aussi bien au niveau de la réfrigération que de la congélation.

I.- LES PROBLEMES LIES A LA REFRIGERATION.

Dans les entreprises de traitement des produits de la pêche, la réfrigération demeure une opération secondaire et ne connaît pas de problèmes particuliers.

Ce n'est pas le cas des produits pêchés artisanalement qui comme nous l'avons indiqué assurent presque exclusivement le ravitaillement du marché local.

En effet, le développement de la réfrigération dans ce sous secteur est confronté à de nombreuses difficultés qui sont : l'approvisionnement en glace, l'exiguïté de l'embarcation, l'absence de structures d'accueil au niveau des points de débarquement et dans les marchés ainsi que l'insuffisance de moyens de transport appropriés.

1°) L'approvisionnement en glace.

Farmi les 79 points de débarquement de la pêche artisanale, seuls 6 sont dotés de fabriques de glace. Par ailleurs, les dépôts de glace existants, hormis celui de Hann-pêcheur, sont tous localisés dans ces mêmes centres ; il s'agit de Saint-Louis, Kayar, Mbour, Joal, Rufisque et Yoff.

Ainsi l'approvisionnement en glace en quantité suffisante demeure le souci majeur des pêcheurs et des mareyeurs.

Pour contourner la difficulté, les mareyeurs ne se rendent que sur les lieux de débarquement où ils peuvent trouver de la glace, ce qui provoque l'afflût des pêcheurs des localités environnantes venant écouler leur capture.

.../...

2°) L'étroitesse de l'embarcation.

L'exiguïté de la pirogue inhibe toute tentative de réfrigération à bord. Les produits, exposés à l'air libre pendant toute la durée de la marée (8 - 9 h) voient leur durée de conservation ultérieure limitée. A l'heure actuelle, seules les grandes pirogues Saint-Louisiennes, au nombre de 200, sont glacières, ce qui est insuffisant comparé au parc piroguier existant (4.350).

3°) Absence d'infrastructure pour la réfrigération au niveau des points de débarquement.

Les prises de la pêche artisanale sont débarquées sur le sable, à l'air libre.

C'est dans ces conditions que s'effectuent les marchandages.

Faute de possibilité de conservation, les pêcheurs sont pressés de se débarrasser de leur produit. Pour lever cette contrainte, le C.A.P.A.S. a installé trois centres de mareyage au niveau de Kayar, Joal et Rufisque, destinés à réfrigérer le poisson acheté.

Néanmoins, en raison de leur insuffisance numérique, ces centres sont loin de résoudre les problèmes des pêcheurs qui font les frais de cette situation.

En effet, l'abondance des mises à terre au niveau de ces localités provoque une chute des prix car ceux-ci obéissent à la loi de l'offre et de la demande.

4°) Absence de moyens de transport adéquats.

Le C.A.P.A.S. est seul à posséder des véhicules isothermes pour le transport des produits réfrigérés. Tous les autres produits mareyés sont transportés à bord de véhicules inadaptés (camions, 404 camionnettes) mélangés avec de la glace.

Si le rapport glace/produit est satisfaisant au cours du transport, les eaux de fusion quant à elles restent emprisonnées dans la voiture. Les produits n'ayant subi aucun traitement préalable, l'hygiène de ces eaux étant défectueuse, il y a souillure de toute la couche inférieure du tas.

5°) Absence de chambres froides au niveau des marchés d'éclatement.

Les marchés constituent un maillon important dans le circuit de distribution des produits mareyés. Les marchés d'éclatement, lieu de rencontre entre mareyeurs et grossistes (ou 1/2 grossistes) ne disposent cependant pas d'infrastructures pour maintenir à l'état réfrigéré les produits mareyés.

Il est inutile de réfrigérer les produits si on ne dispose pas de chambre froide au niveau des points de vente de gros (ou 1/2 gros).

Ainsi le marché de la Gueule Tapée, marché d'éclatement le plus important de Dakar ne dispose pas de chambre froide.

A la fin de la journée les marchands de poissons rassemblent les invendus, les mettent dans des paniers avec de la glace et les confient à un gardien jusqu'au lendemain.

Par ailleurs, les produits réfrigérés ou non sont pour la plupart du temps exposés à même le sol pour la vente au détail.

Parallèlement à la réfrigération, la congélation connaît elle aussi des handicaps dans sa réalisation.

II.- CONTRAINTES A L'APPLICATION DE LA CONGELATION.

La pratique de la congélation, bien que solidement implantée au Sénégal, souffre de plusieurs maux.

1°) Approvisionnement en ressources halieutiques.

Le principal obstacle à la bonne marche de la congélation demeure l'approvisionnement en matière première.

En effet les captures de la pêche industrielle se font de plus en plus faible, obligeant certaines entreprises à rester 2 à 3 jours sans congeler. Cela entraîne des répercussions fâcheuses tant sur le plan technique que sur le plan social.

. Sur le plan technique, l'arrêt momentané des machines frigorifiques provoque leur vieillissement rapide et occasionne des pannes fréquentes.

. Par ailleurs, la sous-utilisation de ces appareils est à l'origine d'une baisse de rendement perceptible sur les recettes globales de l'entreprise. Pour faire face à cette situation, les chefs d'entreprises ont tendance à diminuer le personnel permanent au profit des travailleurs journaliers d'où le problème social important que cela engendre.

2°) Hygiène de la congélation.

Elle est loin d'être satisfaisante dans plusieurs entreprises.

- C'est ainsi que la distinction entre les secteurs souillés et les secteurs propres n'est pas respectée au niveau de quelques entreprises. Celles-ci comptent une salle unique où s'effectuent toutes les opérations précédant et suivant la congélation (lavage, triage, pesée puis démoulage et emballage).

- chez d'autres c'est le mauvais état d'entretien du matériel destiné à contenir les produits à congeler (bacs, plateaux, balancelles) qui est choquant.

- par ailleurs, la distinction entre "produits Europe" et "produits Afrique" qui ne doit être que purement technique a provoqué chez les employés un certain laisser aller. Ces derniers ne soignent plus le travail des "produits Afrique". Ainsi il est à déplorer les insuffisances au niveau de certaines opérations telles que :

- le triage qui s'accompagne d'une mise en plateau de produits fatigués, meurtris.

- le démoulage avec la rupture de certains moules de poissons.

- le tout est aggravé par une mauvaise mise en carton donnant des colis de formes irrégulières, bosselés en surface ou sur les côtés.

3°) Le stockage.

Les variations de température à l'intérieur des chambres froides affectent sérieusement la conservation des denrées congelées.

Celles-ci sont consécutives à un mauvais agencement (gerbage) des cartons qui le plus souvent n'est pas effectué par espèce. L'expédition des colis s'accompagne alors de l'entrée d'une importante quantité de chaleur dans les chambres.

Cette chaleur provient notamment :

- de l'ouverture fréquente des portes.
- des personnes manœuvrant dans les chambres.
- des lampes électriques allumées pendant toute la durée de l'opération.

Toute cette chaleur contribue à élever la température dans la chambre froide ce qui est préjudiciable à la qualité des produits stockés.

En outre l'attente prolongée des colis à la température ambiante provoque une rupture de froid au niveau des produits.

Paradoxalement, notre climat présente un aspect bénéfique en matière de froid ce qui permet de contrebalancer nombre de ces insuffisances.

En effet l'emploi du froid dans nos régions bloque avec beaucoup d'efficacité les diastases adaptées aux températures élevées des eaux tropicales. L'abaissement de la température est supérieure à 25°C chez un poisson tropical alors qu'il n'est que de 10°C sur un poisson pêché en mer tempéré.

Ainsi le "traitement par le froid permet une conservation de la fraîcheur de 20 pour cent supérieure à celle durant laquelle un poisson de mer tempérée est encore frais"(39). Cela n'empêche cependant pas d'envisager certaines améliorations sur l'état actuel des choses.

C H A P I T R E II. :

LES AMELIORATIONS SOUHAITABLES DANS L'UTILISATION
DU FROID DANS LA CONSERVATION DES PRODUITS DE LA
PECHE AU SENEGAL.

Les améliorations envisageables dans l'utilisation du froid au Sénégal sont nombreuses et variées mais forment un tout cohérent.

Elles ont trait à la réfrigération et à la congélation.

I.- LES AMELIORATIONS SOUHAITABLES AU NIVEAU DE
LA REFRIGERATION.

Pour profiter pleinement des mises à terre de la pêche artisanale, la réfrigération doit être entreprise partout où elle s'impose, de manière précoce et continue pendant toute la durée de distribution des produits.

Pour ce faire il faut :

1°) Disséminer les fabriques et dépôts de glace dans l'ensemble du pays.

Les fabriques de glace seraient multipliées au niveau des centres principaux et secondaires de la pêche artisanale.

Les dépôts de glace, eux, devraient être étendus à toutes les localités où la pêche artisanale est active (maritime et fluviale).

Cette glace doit être en quantité suffisante et à un coût abordable.

2°) Agrandir les pirogues actuelles tout en envisageant l'emploi de containers isothermes pour le transport de la glace à bord, ce qui ralentirait sa vitesse de fusion.

../..

Si les possibilités d'agrandissement de la pirogue actuelle s'avèrent difficiles (par déficit du bois), on pourrait envisager son remplacement par d'autres types d'embarcation adaptées à nos côtes.

Toutefois, tout changement de ce genre doit au préalable être minutieusement étudié et largement vulgarisé au niveau des pêcheurs.

3°) Encourager et soutenir l'action du C.A.P.A.S. dans la création de nouveaux centres de mareyage et la multiplication des moyens de transports appropriés.

Parallèlement, il est utile de réaménager et d'entretenir le réseau routier pour une meilleure distribution du poisson à l'intérieur du pays.

4°) Envisager l'installation de chambres froides et de dépôts de glace au niveau des grands marchés régionaux pour assurer un stockage et un écoulement progressif des produits.

Ces améliorations doivent répondre à deux objectifs principaux :

- d'abord promouvoir les pêcheurs (par l'augmentation de la production et la stabilisation des prix de vente)

- ensuite assurer aux consommateurs l'approvisionnement régulier en produits de bonne qualité.

II.- LES AMELIORATIONS SOUHAITABLES DANS LE DOMAINE DE LA CONGELATION;

Pour surmonter les multiples difficultés que rencontre l'application de la congélation, la lutte doit être menée à différents niveaux:

1°) au niveau de l'approvisionnement en matière première.

L'activité avec laquelle se pose le problème de ravitaillement en ressources halieutiques implique la mise en œuvre de mesures rigoureuses.

- assurer un contrôle efficace et continu de notre zone de pêche fixée depuis 1972 à 110 milles marins.

- diminuer le nombre de licences de pêche octroyés aux navires étrangers.

- infliger de lourdes sanctions aux bateaux étrangers pêchant dans nos eaux sans autorisation.

- Réviser le maillage des engins de pêche utilisés dans nos régions.

- Surtout renouveler la flotte disparate basée à Dakar.

2°) Au niveau de la congélation.

Il faut veiller à ce que la congélation soit effectuée dans de bonnes conditions. Les règles d'hygiène doivent être respectées à tous les niveaux, depuis les opérations de préparation jusqu'à l'emballage définitif.

Les secteurs sales doivent être séparés des secteurs propres. Les locaux doivent être nettoyés après chaque opération de congélation (murs, sol). Le personnel doit être propre aussi bien sur le plan corporel que vestimentaire.

Pour ce faire, il est indispensable de mettre à la disposition des agents de l'Inspection du service des pêches, des moyens (surtout de transport) pour mener à bien les contrôles.

Ces contrôles ne doivent pas se limiter uniquement aux produits traités mais porter sur l'ensemble de la chaîne de production (hygiène de la préparation, des locaux et des employés).

3°) Au niveau des chambres de stockage.

- il faut dégivrer couramment les évaporateurs afin d'éviter les pertes d'énergie.

- prévoir des sas (ou antichambres) à l'entrée des chambres froides.

- limiter les entrées et sorties dans les chambres.

- veiller à éteindre les lampes lorsqu'il n'y a personne à l'intérieur des chambres.

- surtout stocker les colis par espèce.

Il serait souhaitable de différencier les couleurs des emballages en fonction des espèces qu'ils contiennent. Cela faciliterait la tâche des employés tout en réduisant le gaspillage d'énergie.

CONCLUSIONS GENERALES :

L'importance du froid dans la conservation des produits de la pêche n'est plus à démontrer. C'est pourquoi son utilisation est systématique dans les pays développés.

Au Sénégal ce procédé de conservation se développe progressivement. Cependant sa propagation s'effectue de manière asynchrone pour les deux types de pêche existante.

- Au niveau de la pêche industrielle, l'utilisation du froid est systématique depuis les bateaux de pêche (navires glaciers ou congélateurs) jusqu'à l'exportation en passant par les entreprises de traitement.

- En ce qui concerne la pêche artisanale, la conservation par le froid est à ses débuts et comporte plusieurs insuffisances :

- d'abord au niveau de la pêche même, les prises ne sont pas réfrigérées à bord sauf pour les cordiers et quelques pirogues glaciers (200/4.350).

- ensuite les mises à terre ne sont pas traitées convenablement car sur les 79 points de débarquement de la pêche artisanale maritime, 6 centres seulement disposent de fabriques de glace. Parmi ceux-ci seuls 3 sont dotés d'infrastructures pour la réfrigération.

- enfin la distribution s'effectue à bord de véhicules inadaptés (camions, 404 camionnette).

A l'heure où on lutte pour parvenir à l'autosuffisance alimentaire, la conservation des produits de la pêche par le froid s'avère indispensable car il ne suffit pas d'avoir des aliments en quantité, encore faut-il que ces aliments soient de bonne qualité.

Pour ce faire, il faut encourager et développer la réfrigération en pêche artisanale puisque ce secteur approvisionne presque exclusivement le marché local.

L'action doit être menée sur différents fronts :

- propager l'utilisation des pirogues glacières ;
- créer (ou augmenter) des unités de traitement au niveau des centres principaux et secondaires de débarquement de la pêche artisanale ;
- instaurer des circuits de distribution adéquats de manière à ce que tous les sénégalais puissent disposer de produits frais, de bonne qualité et à un coût abordable.

L'accent sera porté sur les moyens de transport par l'introduction de véhicules isothermes et parallèlement développer le réseau routier.

A un niveau plus général il faut prévoir des chambres froides dans les grands marchés régionaux (marchés d'éclatement) pour stocker les produits réfrigérés (ou congelés) afin de les écouler progressivement et rationnellement.

Le projet F.A.O. sur l'utilisation des contenaires isothermes dans la pêche artisanale dont les expériences sont en cours nous laisse espérer l'installation prochaine d'une "chaîne de froid" dans la pêche sénégalaise.

B I B L I O G R A P H I E :

1. BERGOUNIOU (T.L.) :
L'alimentation dans la presqu'île du Cap-Vert.
Dakar : (s.d.).- 62 p.
- 1 bis. CREPEY (J.R.) et HAN-CHING (L.) :
Progrès dans la décongélation des produits. Qualités
des produits traités "La Pêche maritime".
20 décembre 1979 ; pp.747-751.
2. DAGET (J.) :
Les poissons du Niger supérieur. Dakar : I.F.A.N., 1954.-
391 p.
(Mémoire de l'Institut Français d'Afrique Noire, 36).
3. DIA (I.M.) :
Le rôle du poisson dans l'alimentation et l'économie sénégalaise.
Thèse : Méd. Vét. Paris : 1963.
4. DIOUF (N.) :
Note sur l'utilisation du froid dans nos pays pour la
conservation des poissons.
Dakar : Institut de Technologie Alimentaire (I.T.A.):1978.-9p.
5. F.A.O. :
La Congélation des produits de la pêche.
Rome : F.A.O. : 1977, n°167.- 91 p.
6. F.A.O. :
La glace et les produits de la pêche.
Rome : F.A.O., 1975.- 62 p.- n°59 - Révision 1.-
(Rapports sur les pêches).
7. F.A.O. : Evaluations des ressources halieutiques de
l'Atlantique Centre-Est (CCPACE).
Rome : F.A.O., 1979.- 200 p.- (Rapport sur les pêches).
8. F.A.O./O.M.S. :
Hygiène du poisson et des fruits de mer.
Genève : O.M.S., 1974.

9. FRANCE :

Arrêté du 21 décembre relatif aux critères microbiologiques auxquels doivent satisfaire certaines denrées animales ou d'origine animale. Revue Méd. Vét. 1980. - 131:pp.173-180.

Article 5 (Journal Officiel du 19 janvier 1980).

10. FRANCE :

Les produits de la mer et d'eau douce : Règles d'hygiène.
Paris : 1973.- 32 p. (Arrêté des 1, 2, 3, 4 octobre 1973.
Texte d'intérêt général n°73-277).

10 bis. FRANCE :

Produits surgelés ou congelés fabriqués par l'industrie et facteurs de qualités. "in produits surgelés".

Paris I.T.S.V.P. (Chapitre 2) n°73 à 76 pp.19-40.

11. GUEYE (A.) :

Les Lébous et la pêche artisanale.

Thèse : Méd. Vét.: Dakar : 1977 ; 13.

12. I.E.M.V.T. :

Manuel d'instruction et de perfectionnement des agents des services de pêches maritimes des pays tropicaux.

Paris : I.E.M.V.T., 1976.

Tome I : Océanographie appliquée aux pêches.- 447 p.

Tome II : Engins et méthodes de pêche maritime.- 911 p.

13. INSTITUT INTERNATIONAL DU FROID (I.I.F.) :

Conditions recommandées pour la conservation des produits périssables à l'état réfrigéré.

Paris : I.I.F., 1979.- 148 p.

14. I.I.F. :

Guide de l'entreprise frigorifique :

Paris : I.I.F., 1976.- 138 p.

15. I.I.F. :

Progrès dans le traitement par le froid des poissons.

Boston : I.I.F., 1981.

16. LACROUTS (M.) :

Etude de l'équipement frigorifique du Sénégal : Situation et perspective en vue de l'amélioration, de la production, de la transformation et de la distribution du poisson et de la viande.

Dakar : (s.n.), 1967.- 48 p.

17. LARIDAN :

Entrepôts et transports frigorifiques, Abattoirs

Paris : Institut Français du Froid Industriel (I.F.F.I.),
1964.- 186 p.

18. NDIAYE (B.), DIOUF (O.), SECK (M), SAGNA (A.) SENE (J.) :

Répertoire synonymique des principales espèces de poisson débarquées par la pêche artisanale sénégalaise.

Dakar : CRODT, 1982 - (Archives ; 108).

19. PACI (C.) :

Une enquête de consommation alimentaire sur 88 familles urbaines à bas revenu.

Dakar : ORANA, 1977.- 19 p.

20. PENSO (G.) :

Les produits de la pêche - Valeur alimentaire - Inspection sanitaire - Réfrigération et congélation - Conserves et sous-produits - Outillage industriel.

Paris : Vigot-Frères, 1953.- 418 p.

21. PIERME (M.L.) :

Rapport sur les techniques de conservation et les conditions de commercialisation de poisson au Sénégal.

Dakar : ORANA, (s.d.).- 24 p.

22. ROSSET (R.) :

Conservation de la viande en l'état.

Paris : s.n.).- 72 p.

- 23.bis. ROSSET (R.), MEZIANE (J.), ROUSSEL (N) :
Influence de la congélation sur les aliments protéiques.
Paris : Centre de Documentation Internationale des
Industries Utilisatrices de Produits Agricoles (C.D.I.U.P.A.),
1974.- (Série de synthèse bibliographique n°4).
23. SAGNA (R.) :
Les fondements d'une politique audacieuse et originale .
In : Sénégal Pêche, 1982, (1) : 8 - 11.
24. SECK (P.A.) :
Catalogue des engins de pêche artisanale du Sénégal
COPACE/PACE
Rome : F.A.O., 1980.- 111 p.
25. SENEGAL :
Centre de Recherche Océanographique de Dakar-Thiaroye
(C.R.O.D.T.).
Dictionnaire des points de débarquement de la pêche artisa-
nale maritime au Sénégal.
Dakar : CRODT, 1982.- 90 p. (Archives ; 109).
26. SENEGAL : C.R.O.D.T. :
Eléments d'appréciation fournis par le C.R.O.D.T. à la
D.O.P.M. au sujet de la situation de crise entre les
pêcheurs des fles du Saloum et la SOPESINE.
Dakar : C.R.O.D.T., 1981.- 87 p.
27. SENEGAL : C.R.O.D.T. :
Répertoire synonymiques des principales espèces de poisson
débarqués par la pêche artisanale sénégalaise.
Dakar : C.R.O.D.T., 1982.- (Archives ; 108).
28. SENEGAL : C.R.O.D.T. :
Les ressources halieutiques sénégalaises : Potentialités -
Exploitation actuelle - Perspectives.
Dakar : C.R.O.D.T., 1979.- 122 p.

29. SENEGAL :
Decret n°69 132 du 12 février 1969
relatif au contrôle des produits de la pêche.
(J.O. : N°4016 du 1er mars 1969)
30. SENEGAL :
Océanographie et Pêches Maritimes Sénégalaises (Direction)
La Pêche maritime sénégalaise :
Rapports annuels 1975, 1976, 1977, 1978, 1979, 1980, 1981.
Dakar : D.C.P.M.
31. SENEGAL : D.O.P.M. :
Situation des Sociétés exportatrices des produits de la
pêche en 1981.
Dakar ; D.O.P.M.
32. SEYDI (M.), DIOUF (N.) :
L'industrie des produits de la pêche au Sénégal.
Problèmes et perspectives.
Dakar : Institut de Technologie Alimentaire (I.T.A.),
1980.- 34 p.
33. SEYMAT (G.) et CADRAN (J.P.) :
Rapport sur l'enquête de consommation alimentaire effectué
dans les villages de Louga - Linguère. Mars-Juin 1978.
Dakar ORANA, 1980.- 33 p.
34. TOURE (A.M.) :
Contribution à la connaissance et à l'amélioration du marché
des produits de la pêche au Sénégal.
Thèse : Méd. Vét. : Dakar : 1973 ; 3.
35. WEBER (J.), CHABOUD (C.), FAYE (M.), DIOP (M.) :
Dictionnaire des points de débarquement de la pêche artisanale
maritime au Sénégal.
Dakar : C.R.O.D.T., 1982.- 90 p.- (Archives ; 109).

ANONYMES.

35. Les Applications du froid en pays tropical
Abidjan : Annexe 1964 - 3, I.I.F.- 454 p.
37. Plan d'action de la pêche sénégalaise première phase
Diagnostic.
Tome 2 : Analyse du secteur.
Dakar : SONED/SCET International, 1980.- 390 p.
38. Plan directeur du développement forestier.
Stratégie et planification.
Les projets de pêche et pisciculture continentale
Paris C.T.F.T./S.C.E.T., 1982.- 54 p.
39. Réfrigération et congélation à bord des navires de pêche.
Tokyo : Annexe 1 au Bulletin de l'I.I.F., 1974.
40. Les recherches sur les pêches continentales au
Centre Technique Forestier Tropical.
Paris : C.T.F.T., 1972.- 51 p.

TABLE DES MATIERES :

	<u>Pages</u>
<u>INTRODUCTION</u>	1
<u>PREMIERE PARTIE : LA PECHE SENEGALAISE</u>	3
<u>CHAPITRE I : LE MILIEU</u>	4
A. LA COTE SENEGALAISE.....	4
1°) La grande côte.....	4
2°) La presqu'île du Cap-Vert.....	4
3°) La petite côte.....	4
4°) Les fles du Saloum.....	5
5°) Le littoral casamançais.....	5
B. LES FONDS MARINS.....	5
a) Les fonds rocheux.....	5
b) Les fonds meubles.....	5
1°) Les fonds de vase.....	5
2°) Les fonds de sable... ..	5
C. LES AXES FLUVIAUX.....	6
1°) Le fleuve Sénégal.....	6
2°) Le fleuve Saloum.....	6
3°) La Casamance.....	6
<u>CHAPITRE II : LES HOMMES</u>	7
<u>CHAPITRE III : LE MATERIEL UTILISE DANS LA PECHE</u>	9
A. LE MATERIEL UTILISE DANS LA PECHE	
ARTISANALE.....	9
1°) Pêche artisanale.....	9
a) La pirogue.....	9
b) Les engins de la pêche artisanale.....	10
la ligne	
les filets	
. les filets maillants	
. les sennes tournantes coulissantes.	
. les sennes de plages	
. les filets maillants dormants.	
. les filets filtrants à œcécettes.	
. l'épervier	
. les barrages.	

2°) Pêche artisanale améliorée.....	10
B. LES EQUIPEMENTS DE LA PECHE	
INDUSTRIELLE.....	14
1°) Les sardiniers.....	14
2°) Les chalutiers.....	15
3°) Les thoniers.....	15
a) Les thoniers senneurs sénégalais.....	15
b) Les thoniers canneurs.....	15
<u>CHAPITRE IV : LA PRODUCTION DE LA PECHE</u>	
 SENEGALAISE.....	15
A. LES MISES A TERRE DE LA PECHE	
ARTISANALE.....	16
1°) Mises à terre de la pêche artisanale maritime.	16
2°) Produits de la pêche continentale.....9	17
B. PRODUCTION DE LA PECHE INDUSTRIELLE...	10
<u>DEUXIEME PARTIE :</u>	20
<u>CHAPITRE I : GENERALITES.....</u>	21
I. Définition, importance et historique.....	21
1°) Définition.....	21
2°) Importance de la technique.....	21
2.1. Importance hygiénique.....	21
2.2. Importance économique.....	22
3°) Historique.....	22
II. Action du froid.....	23
A. Action du froid sur les microorganismes.....	23
B. Action du froid sur les produits de la pêche.....	25
<u>CHAPITRE II : MODALITES D'APPLICATION DU FROID.</u>	27
I. Les sources du froid.....	27
A. Les substances frigorigènes.....	27
1°) l'ammoniac.....	27
2°) les hydrocarbures halogénés.....	27

3°) la saumure.....	27
4°) l'azote liquide.....	28
5°) le gaz carbonique liquéfié.....	28
6°) la glace.....	28
B. Les machines frigorifiques.....	28
1°) Les compresseurs.....	29
2°) Les condenseurs.....	29
3°) Les évaporateurs.....	29
II. Principes d'application du froid.....	30
1°) Denrées saines.....	30
2°) Froid précoce.....	32
3°) Froid continu et constant.....	32
4°) Froid intense.....	32
5°) Emballage des produits.....	32
III. La réfrigération.....	33
1°) Réfrigération par la glace.....	33
1.1. Principe.....	33
1.2. Conduite de l'opération.....	33
2°) Réfrigération par la saumure.....	34
2.1. Principe.....	34
2.2. Conduite de l'opération.....	34
3°) Modifications liées à la réfrigération.....	35
IV. La congélation.....	35
1°) Cristallisation de l'eau de constitution.....	36
2°) Technique de congélation ou de refroidissement.....	36
2.1. Présentation des produits à congeler...	36
2.2. Procédés de congélation.....	38
2.2.1. La congélation dans l'air froid.....	38
2.2.2. La congélation par contact....	40
2.2.3. La congélation par saumure...	42
2.2.4. La congélation par pulvérisation de gaz liquéfié.....	42
2.2.5. Durées de congélation.....	44

3°) Le stockage.....	46
3.1. Durée de conservation des produits.....	46
3.2. Modifications apparaissant au cours de l'entreposage.....	47
3.2.1. Dénaturation des protéines.....	47
3.2.2. Modifications lipidiques.....	47
3.2.3. Modifications de couleur.....	48
3.2.4. Déshydratation.....	48
4°) La décongélation.....	48
4.1. Méthodes thermiques.....	48
4.1.1. Décongélation dans l'air.....	48
4.1.2. Décongélation par l'eau.....	49
4.2. Les méthodes électriques.....	50
V. La surgélation.....	50

TROISIEME PARTIE : L'Utilisation du froid ans la conservation
des produits de la pêche au Sénégal... 52

CHAPITRE I. : Les entreprises spécialisées dans le
traitement des produits de la pêche. . . 54

I. Les entreprises installées dans la région.... du Cap-Vert.....	54
A. Les entreprises entièrement frigorifiques....	54
1°) La SOFRIGAL.....	54
2°) FRIGOTHON.....	55
B. Les entreprises de traitements des produits de la pêche.....	51
I. Les entreprises installées à l'intérieur du pays.	60
A. Les grandes installations.....	60
1°) La SOFRINORD.....	60
2°) AMERGER.....	61
3°) SOSECHAL.....	61

B. Les fabriques de glace au niveau des points de débarquement de la pêche artisanale.....	62
a) dans la région de Thiès.....	62
b) dans le Cap-Vert.....	62
c) dans la région du fleuve.....	62
<u>CHAPITRE II. : Analyse de la situation.....</u>	63
<u>CHAPITRE III : La conservation des produits de la pêche par le froid au Sénégal.....</u>	64
A. La réfrigération.....	64
1°) La réfrigération dans les usines de traitement des produits de la pêche.....	65
2°) Réfrigération en pêche artisanale.....	65
2.1. Les produits achetés par les mareyeurs.....	65
2.2. Les produits achetés par le CAPAS.....	66
3°) Qualité des produits réfrigérés.....	66
4°) Destination des produits.....	67
4.1. Les produits traités au niveau des industries.....	67
4.2. Les produits mareyés.....	67
B. La congélation.....	68
1°) Les modalités de la congélation.....	68
1.1. La congélation en tunnel.....	69
1.2. La congélation par contact.....	69
1.3. La congélation en saumure : saumurage.....	70
2°) Importance de la congélation.....	70
3°) Traitement des produits.....	70
3.1. Congélation des poissons.....	70
3.1.1. Cas général.....	71

Cycle de préparation des poissons....	
- lavage ou déglacage	
- le triage	
- la pesée	
- la congélation	
- le démoulage	
- l'emballage	
- le stockage	
3.1.2. Cas des poissons destinés à la préparation des filets de poisson.	73
- AMERGER	
- SARDINAFRIC	
3.2. Congélation des mollusques et crustacés.	75
3.2.1. Congélation des crustacés.... ..	75
3.2.1.1. Congélation des crevettes...	76
3.2.1.2. Congélation des langoustes..	77
3.2.1.3. Les crabes.....	77
3.2.2. Congélation des mollusques.....	77
3.2.2.1. Congélation des seiches....	78
3.2.2.2. Congélation des calmars.....	78
3.2.2.3. Congélation des poulpes.....	78
4°) Qualité des produits traités.....	78
5°) Destination des produits.....	79

<u>QUATRIEME PARTIE</u> :	82
Améliorations souhaitables dans l'utilisation du froid.....	82

CHAPITRE I : Les contraintes à l'utilisation du froid....

I. Les problèmes liés à la réfrigération.....	84
1°) L'approvisionnement en glace.....	84
2°) L'étroitesse de l'embarcation.....	85
3°) l'absence d'infrastructure pour la réfrigération au niveau des points de débarquement.....	85
4°) Absence de moyens de transport adéquats....	85
5°) Absence de chambres froides au niveau des marchés d'éclatement.....	86

I. Contraintes à l'application de la congélation.....	86
1°) l'approvisionnement en ressources halieutique.	88
2°) l'hygiène de la congélation.....	87
3°) Le stockage.....	88
CHAPITRE II. Les améliorations souhaitables dans l'utilisation du froid dans la conservation des produits de la pêche au Sénégal.....	89
II. Les améliorations souhaitables dans le domaine de la congélation.....	90
1°) Au niveau de l'approvisionnement en matière première.....	90
2°) Au niveau de la congélation.....	91
3°) Au niveau des chambres de stockage.....	91
<u>CONCLUSIONS GENERALES</u>	95
<u>BIBLIOGRAPHIE</u>	95
<u>TABLE DES MATIERES</u>	101

VU :
LE DIRECTEUR
de l'Ecole Inter-Etats
des Sciences et Médecine
Vétérinaires

LE CANDIDAT

LE PROFESSEUR RESPONSABLE
de l'Ecole Inter-Etats des sciences
et Médecine vétérinaires

VU :
LE DOYEN
de la Faculté de Médecine
et de Pharmacie

LE PRESIDENT DU JURY

VU et permis d'imprimer.....

DAKAR, le.....

LE RECTEUR : PRESIDENT DU CONSEIL PROVISOIRE DE L'UNIVERSITE
DE DAKAR.

SERMENT DES VETERINAIRES DIPLOMES DE DAKAR :

"Fidèlement attaché aux directives de Claude BOURGELAT, fondateur de l'Enseignement vétérinaire dans le monde, je promets et je jure devant mes maîtres et mes aînés :

- D'avoir en tous moments et en tous lieux le souci de la dignité et de l'honneur de la profession vétérinaire.
- D'observer en toutes circonstances les principes de correction et de droiture fixés par le code déontologique de mon pays.
- De prouver par ma conduite, ma conviction, que la fortune consiste moins dans le bien que l'on a, que dans celui que l'on peut faire.
- De ne point mettre à trop haut prix le savoir que je dois à la générosité de ma patrie et à la sollicitude de tous ceux qui m'ont permis de réaliser ma vocation.

QUE TOUTE CONFIANCE ME SOIT RETIREE S'IL ADVIENNE QUE
JE ME PARJURE".