

T 094-17

UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR



ECOLE INTER-ETATS DES SCIENCES ET MEDECINE VETERINAIRES



ANNEE 1994



N°14

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

**CONTRIBUTION A L'ETUDE DE LA QUALITE
BACTERIOLOGIQUE DU POULPE CONGELE (OCTOPUS
VULGARIS) PRODUIT AU SENEGAL**

THESE

Présentée et soutenue publiquement le 29 Juillet 1994 devant la Faculté de Médecine et de Pharmacie
de Dakar pour obtenir le grade de DOCTEUR VETERINAIRE
(DIPLOME D'ETAT)

par

SALIF WANE

né en 1964 à Nouackchott (RIM)

MEMBRES DU JURY

- | | | | |
|---|---|-------------------------------|--|
| Président | : | M. François DIENG | Professeur à la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar |
| Directeur et rapporteur de thèse | : | M. Malang SEYDI | Professeur à l'E.I.S.M.V. Dakar |
| Membres | : | M. Louis Joseph PANGUI | Professeur à l'E.I.S.M.V. Dakar |
| | : | M. Moussa Fafa CISSE | Professeur agrégé à la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar |

**5. MICROBIOLOGIE - IMMUNOLOGIE - PATHOLOGIE
INFECTIEUSE**

Justin Ayayi	AKAKPO	Professeur
Jean	OUDAR	Professeur
Rianatou (Mme)	ALAMBEDJI	Assistante
Bataskom	MBAO	Moniteur
Komi A.E	GOGOVR	Docteur Vétérinaire

6. PARASITOLOGIE - MALADIES PARASITAIRES - ZOOLOGIE

Louis Joseph	PANGUI	Professeur
Patrick E	HABAMENSHI	Moniteur
Papa Ndéné	DIOUF	Docteur Vétérinaire

**7. PATHOLOGIE MEDICALE - ANATOMIE PATHOLOGIQUE -
CLINIQUE AMBULANTE**

Yalacé Y	KABORET	Maître-Assistant
Pierre	DECONINCK	Assitant
El Hadji Daour DRAME		Moniteur
Aly	CISSE	Moniteur
Ibrahima	HACHIMOU	Docteur Vétérinaire

8. PHARMACIE - TOXICOLOGIE

François A	ABIOLA	Professeur
Omar	THIAM	Moniteur

9. PHYSIQUE - TERAPEUTIQUE - PHARMACODYNAMIE

Alassane	SERE	Professeur
Moussa	ASSANE	Maître de Conférence Agrégé
Charles Benoît	DIENG	Moniteur
Raphael	NYKIEMA	Docteur Vétérinaire

10. PHYSIQUE ET CHIMIE BIOLOGIQUE MEDICALE

Germain Jérôme	SAWADOGO	Professeur
Abdoulaye	SOW	Moniteur
Désiré Marie ABELEMSAGA Docteur Vétérinaire		

11. ZOOTECHNIE - ALIMENTATION

Gbeukoh Pafou	GONGNET	Maître-Assistant
Ayao	MISSOHOU	Assistant
Malick	DRAME	Moniteur

II- PERSONNEL VACATAIRE (prévu)

- BIOPHYSIQUE

René	NDOYE	Professeur Faculté de Médecine et de Pharmacie UCAD.
Sylvie (Mme)	GASSAMA	Maître de Conférence Agrégée Faculté de Médecine et de Pharmacie UCAD

- BOTANIQUE - AGROPEDOLOGIE

Antoine	NONGONIERMA	Professeur IFAN-Institut Ch.A.DIOP UCAD
---------	-------------	---

- PATHOLOGIE DU BETAIL

Maguette	NDIAYE	Docteur Vétérinaire- Chercheur. Laboratoire de Recherche Vétérinaire de HANN
----------	--------	---

- AGRO-PEDOLOGIE

Alioune

DIAGNE

Docteur Ingénieur
Département "Sciences
des sols" ENSA - THIES.

- SOCIOLOGIE RURALE

Oussouby

TOURE

Sociologue
Ministère du développe-
ment Rural

III- PERSONNEL EN MISSION (prévu)

- PARASITOLOGIE

Ph.

DORCHIES

Professeur
ENV- TOULOUSE
(FRANCE)

M.

KILANI

Professeur
ENMV SIDI THABET
(TUNISIE)

- ANATOMIE PATHOLOGIQUE GENERALE

G.

VANHAVERBEKE

Professeur
ENV - TOULOUSE
(FRANCE)

- ANATOMIE PATHOLOGIQUE SPECIALE

A.L.

PARODI

Professeur
ENV - ALFORT
(FRANCE)

- PATHOLOGIE DES EQUIDES ET CARNIVORES

A. CHABCHOUB Professeur
ENMV SIDI THABET
(TUNISIE)

- ZOOTECHNIE - ALIMENTATION

A. BENYOUNES Professeur
ENMV SIDI THABET
(TUNISIE)

R. PARIGI-BINI Professeur
Université de PADOUE
(ITALIE)

- DENREOLOGIE

J. ROZIER Professeur
ENV - ALFORT
(FRANCE)

- PHYSIQUE ET CHIMIE BIOLOGIQUES MEDICALES

P. BERNARD Professeur
ENV - TOULOUSE
(FRANCE)

M.N. ROMDANE Professeur
ENMV SIDI THABET
(TUNISIE)

- PHARMACIE

J. PUYT Professeur
ENV- NANTES
(FRANCE)

- TOXICOLOGIE

G.

SOLDANI

Professeur
Université de PISE
(ITALIE)

- PATHOLOGIE BOVINE

J.

ESPINASSE

Professeur
ENV - TOULOUSE
(FRANCE)

- PATHOLOGIE INFECTIEUSE

J.

CHANTAL

Professeur
ENV - TOULOUSE
(FRANCE)

AU NOM D ' ALLAH

LE TOUT PUISSANT ,

LE MISERICORDIEUX

ET SON PROPHETE

MOHAMED (P.S.L.)

Je dédie ce travail ...

- A la mémoire de mon oncle SADA WANE , vos conseils resteront pour nous des exemples. Que votre âme repose en paix.

- A mon père et ma mère : que ce travail soit pour vous l'expression de ma profonde affection et ma reconnaissance pour les efforts consentis.

- A mes frères et soeurs: Elghassoum, Sada, Ciré, Raki et Raby

- A ma seconde famille SANOKHO: Abdoulaye, Khady LY et leurs enfants: Safiatou, Rougui, Ndèye Fatou, Papis, Mamadou Racine, Ndèye Awa, Abibatou, Khady Diagne et leurs voisins. Trouvez ici l'expression de ma profonde reconnaissance.

- A mes cousins et cousines: Birane I. WANE et Aïssatou son épouse, Abdoul, Daha, Kouro, Dieynaba, Amadou Issa, Elghassoum Issa, Abou Samba, Ablaye Samba, Abdoulaye Demba, Mamadou Demba, Mamadou Abou, Abdoulaye Abou, Ibrahima Abou , Moustapha, Ablaye YAM, Ablaye Titi et particulièrement A.Tidiane WANE qui a participé activement à la confection de ce travail.

- A mes oncles et tantes: Hadi Gourmo, Ibrahima Gourmo, Issa, Birane, Moussa, Mamadou Mamoudou, Sawdatou, Oumou, Kardiatou, Kouro, Marième Diallo et Selly

- A mes neveux et nièces: Ibou SOW, Mariame, Ibrahima, Thierno, Kouady, Oumou ...

- A S.M.H. TOURE, A. SOW, Malloum, Abacar,...: les durs moments passés ensemble à l' E.I.S.M.V ont engendré une solidarité que je souhaite perpétuelle.

- A mes amis(es): Mamadou WAR, Racine NDIATH, Oumar SALL, Sala K.DIALLO, Adama M. THIOUB, Ramata, Fatoumata BA.

- A mon cousins AZIZ YAM auprès de qui j'ai un accueil chaleureux , une aide précieuse et des conseils. Je lui exprime toute ma reconnaissance sans oublier sa famille

- Ma reconnaissance à Mamadou Salif DIALLO pour l'aide précieuse qu'il m'a apportée ainsi que son épouse Boury

- A la 21^{ème} promotion

REMERCIEMENTS

- Au personnel du laboratoire HIDAOA: Mme DIEYE, KONE, NALLA, TRA, KAH, SANE, BA, DIEDIOU

- A Mme DIOUF bibliothécaire de l'école qui n'a ménagé aucun effort pour mettre à notre disposition les documents disponibles

- A DAFI et Mme DUMONT sans lesquels nos études resteraient rêve

- A Mr. le Directeur de AMERGER

- Au personnel du laboratoire de AMERGER

- Au personnel de nuit de AMERGER

- A tous ceux qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

A MES MAITRES ET JUGES

Monsieur FRANCOIS DIENG

Vous nous faites un grand honneur en acceptant de présider notre jury de thèse.
Vos qualités scientifiques et humaines sont connus de tous.
Sincères remerciements.

Monsieur MALANG SEYDI

L'importance de vos travaux sur l'hygiène des denrées alimentaires d'origine animale, l'originalité de votre démarche et la rigueur dont vous faites preuve prouvent que vous êtes un homme de science de grande qualité.

Votre approche facile, vos sages conseils et votre ouverture aux discussions attestent de vos qualités humaines.

Vous avez inspiré ce travail et vous l'avez dirigé de main de maître.
Eternelle reconnaissance.

Monsieur LOUIS JOSEPH PANGUI

Vous avez accepté avec plaisir de siéger dans ce jury de thèse.
Votre disponibilité et vos immenses qualités scientifiques ont forcé notre admiration. Veuillez trouver ici l'expression de nos sincères remerciements.

Monsieur MOUSSA FAFA CISSE

La spontanéité avec laquelle vous avez accepté de juger notre travail est la preuve de votre entière disponibilité pour tout ce qui concerne la science.
Soyez assuré de notre profonde reconnaissance.

LISTE DES FIGURES

- N° 1 : Vue latérale du poulpe
- 2 : Extrémité du 3ème hectocotylisé (chez le mâle)
- 3 : La côte sénégalaise et les villages côtiers
- 4 : Les catégories d'eau de surface
- 5 : Secteurs de pêches de chalutiers
- 6 : Distribution des principales zones de pêche du poulpe.
- 7 : Evolution des captures de la pêche chalutière de 1986 à 1990
- 8 : Evolution des exportations de poulpes (1983 à 1991)
- 9 : Evolution du prix du kilogramme poulpe en FCFA
(1983 à 1991)
- 10 : Diagramme de préparation du poulpe

LISTE DES TABLEAUX

- TABLEAU I** : Quantités de poulpes débarquées par la pêche chalutière
- II : Quantités de poulpes débarquées par la pêche artisanale
- III : Quelques données statistiques sur les quantités de poulpes débarquées sur la plage de Joal de 1991 à 1993.
- IV : Principaux pays importateurs du poulpe sénégalais
- V : Exportation de poulpe en volume et valeur financières de 1983 à 1991.
- VI : Prix par kilogramme de poulpe en FCFA
- VII : Répartition en pourcentage de l'azote dans les protéines d'*Octopus vulgaris*.
- VIII : Composés minéraux de la chair de mollusque 1 mg/100g de substance fraîche.
- IX : Récapitulation de la composition chimique de la chair de *Octopus vulgaris*
- X : Contamination humaine dans une usine agro-alimentaire.
- XI : Normes de référence sur les huitres et autres produits de la pêche congelés
- XII : Résultats globaux de l'analyse bactériologique de 105 échantillons de poulpes congelés (Nombres de germes par gramme de produit).
- XIII : Suite des résultats globaux de l'analyse bactériologique de 105 échantillons de poulpes congelés (Nombre de germes par gramme de produit).

- XIV : Suite des résultats globaux de l'analyse bactériologique de 105 échantillons de poulpes congelés (Nombre de germes par gramme de produit).
- XV : Suite des résultats globaux de l'analyse bactériologique de 105 échantillons de poulpes congelés (Nombre de germes par gramme de produit).
- XVI : Suite des résultats globaux de l'analyse bactériologique de 105 échantillons de poulpes congelés (Nombre de germes par gramme de produit).
- XVII : Regroupement des résultats de dénombrement des micro organisme aérobies à 30° C par niveau de contamination.
- XVIII : Regroupement des résultats de dénombrement de la flore psychrotrophe par niveau de contamination.
- XX : Regroupement des résultats de dénombrement des Anaérobies sulfite réducteurs par niveau de contamination.
- XXI : Regroupement des résultats de dénombrement des staphylocoques par niveau de contamination.
- XXII : Etapes de transformation, dangers, maîtrise des points critiques et le contrôle des méthodes utilisées.
- XXIII : Proposition de normes pour les poulpes.

ABREVIATIONS

Abs : Abscent (-)

ASR : Anaérobies sulfitoréducteurs

CF : Coliformes Fécaux

CRODT : Centre de Recherches Océanographiques Dakar-Thiaroye

DOPM : Direction Océanographique des Pêches Maritimes

FAO : Food and Agricultural Organisation

FP : Flore Psychrotrophe

g : gramme

kg : kilogramme

m : mètre

m_x : moyenne

mm : millimètre

mn : minute

MAMT : Microflore Aérobie Mésophile Totale (microorganismes aérobies à 30°C)

SENEPSCA : Société sénégalaise pour l'expansion de la pêche côtière, surgélation et congélation des aliments

Salm : Salmonelle

SOPAOC : Société de Pêche de l'Afrique Occidentale

ST : Staphylocoque

VP : *Vibrio Parahaemolyticus*

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

Plan

PREMIERE PARTIE : SYNTHESE-BIBLIOGRAPHIQUE	PAGE
INTRODUCTION	
CHAPITRE I : BIOLOGIE ET MILIEU DE VIE DU POULPE	
I - Biologie	
I - 1 - Position systématique et diagnose	
I - 1 - 1. Position systématique.....	
I - 1 - 2. Diagnose	
I - 2. Caractères morphologiques.....	
I - 3. Influence de la maternité sexuelle sur le développement,	
I - 3 - 1. Température et maturité sexuelle	
I - 3 - 2. Taille et poids à la première maturité.....	
I - 3 - 2 - 1. Taille.....	
I - 3 - 2 - 2 Poids.....	
I - 4. Alimentation.....	
II - MILIEU DE VIE DU POULPE	
II - 1 - Présentation du milieu	
II - 1 - 1. Délimitation géographique.....	
II - 1 - 2. Topographie	
II - 1 - 2 - 1. Côte nord.....	
II - 1 - 2 - 2. Côte sud	
II - 1 - 3. Nature des fonds.....	
II - 1 - 4. Hydrographie	
II - 1 - 5. Conditions hydrologiques et dynamiques des eaux	
CHAPITRE II : PECHERIE	
I - HISTORIQUE.....	
II. TYPE D'EXPLOITATION	
II - 1. Pêche chalutière.....	
II - 1 - 1. Chalutiers congelateurs.....	
II - 1 - 2. Chalutiers-bœufs (ou glaciers).....	
II - 2. Evolution (ou taille) de la flotille.....	
II - 3. Pêche artisanale	
CHAPITRE III : IMPORTANCE ECONOMIQUE	
I. EVOLUTION DES CAPTURES ET RENDEMENT	
I - 1. Collecte des statistiques de pêche.....	

DEUXIEME PARTIE : ETUDE EXPERIMENTALE	
CHAPITRE I : MATERIEL ET METHODES	
I - MATERIEL	
I - 1. Poulpes	
II - 2. Matériel technique.....	
II - 2 - 1. Matériel de prélèvement.....	
II - 2 - 2. Matériel de laboratoire.....	
II - METHODES	
II - 1. Echantillonnage	
II - 2. Protocole d'analyse	
II - 2 - 1. Analyse bactériologique	
II - 2 - 1 - 1. Préparation de l'échantillon.....	
II - 2 - 1 - 2. Dilution	
II - 2 - 1 - 3. Germes recherchés	
II - 2 - 1 - 3 - 1. Dénombrement des MAMT.....	
II - 2 - 1 - 3 - 2. Dénombrement de la FP.....	
II - 2 - 1 - 3 - 3. Dénombrement des ST.....	
II - 2 - 1 - 3 - 4. Dénombrement des CF	
II - 2 - 1 - 3 - 5. Dénombrement des ASR	
II - 2 - 1 - 3 - 6. Recherche de salmonelles	
II - 2 - 1 - 3 - 7. Recherche de VP.	
II - 3. Interprétation des résultats	
CHAPITRE 2 : RESULTATS	
I - MAMT	
II - Flor psychrotrophe	
III - Coliformes fécaux.....	
IV - ASR.....	
V - Staphylocoques	
VI - <i>Vibrio parahaemolyticus</i>	
VII - salmonelles	
CHAPITRES : DISCUSSION.....	
I - Appréciation du produit	
II - Qualité bactériologique.....	
II - 1. Flore d'altération	
II - 1 - 1. MAMT	
II - 1 - 2. Flore psychrotrophe	
II - 2. Flore de contamination fécale	
II - 3. Flore pathogène.....	
II - 3 - 1. Staphylocoque.....	

II - 3 - 2. ASR	
II - 3 - 3. <i>Vibrio parahaemolyticus</i>	
II - 3 - 4. Salmonelles.....	
CHAPITRE 4 : RECOMMANDATIONS	
I - RECOMMANDATION GENERALE	
II - RECOMMANDATION PARTICULIERE	
CONCLUSION.....	
REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE.....	

PREMIERE PARTIE
SYNTHESE BIBLIOGRAGHIQUE

INTRODUCTION :

La demande croissante des céphalopodes sur le marché mondial peut se maintenir d'ici quelques décennies, celle-ci liée à leur qualité nutritionnelle, notamment par leur richesse en protéine (9).

A l'instar des pays de la zone franc, la dévaluation et la demande des céphalopodes offre des opportunités réelles aux secteurs tournés vers l'exportation, particulièrement celui de la pêche.

Grâce à la richesse des côtes sénégalaises, la pêche des céphalopodes peut être très bénéfique.

L'exportation du poulpe congelé a rapporté au pays plus de sept milliards en 1990 et plus de douze milliards en 1991, confirmant ainsi la nette augmentation des captures de poulpes depuis 1973. Ces captures étaient réalisées par la pêche chalutière, mais depuis quelques années la pêche artisanale prend de l'importance.

La quasi totalité des poulpes congelés est exportée vers les marchés européens et asiatiques. Compte tenu de l'exigence de ces marchés sur la qualité microbiologique des produits de mer, il serait judicieux que la qualité bactériologique du poulpe (sur laquelle très peu d'études ont été consacrées) soit irréprochable.

C'est dans ce cadre que se situe ce travail qui comporte deux parties :

- une première partie qui traite des généralités sur le poulpe
- une deuxième qui situe et interprète les résultats de l'analyse microbiologique

CHAPITRE 1 : BIOLOGIE ET MILIEU DE VIE DU POULPE

I /. Biologie:

I-1/. Position systématique et diagnose:

I-1-1/. Position systématique:

L'importance économique du poulpe nous amène à parler de sa biologie, de son mode de vie pour connaître les sources de contamination possible du poulpe dans le milieu aquatique.

Le poulpe dont le nom scientifique est *Octopus vulgaris*, est un mollusque céphalopode.

Le nom de céphalopode vient des mots grecs : képhalé = tête
podos = pied

L'ordre des octopodes est décrit par GRASS et COLLES (21) en 1961, dont la systématique est la suivante:

Classe :..... céphalopoda

Sous-classe :.... .coleoidea

Ordre :..... octopoda

Sous-ordre :.....incirrata

Famille :.....octopodidae

Sous-famille :.... octopodinae

Genre :.....octopus

Espèce :..... .octopus vulgaris, cuvier, 1797.

I-1-2 /. Diagnose:

Octopus vulgaris est un animal marin composé de deux parties :

-la première: le céphalopodium (tête et bras)

-la deuxième: le complexe palléo-viscéral (manteau renfermant les viscères).

Octopus vulgaris se différencie des autres espèces (octopus macropus , octopus de filippi...) par sa couleur qui est variable , communément marbrée de brun , de blanc et de beige, tandis que *Octopus macropus* RISSON 1816 , est de couleur bleu-vert avec de grandes tâches blanches sur la surface dorsale du manteau , de la tête et des bras (17).

Octopus de filippi et *macropus* sont souvent retrouvés dans les captures , mais la plus exploitée, sinon la seule au Sénégal , est *octopus vulgaris* .

I-2 /. Caractères morphologiques (Figure 1) :

Le poulpe est composé de deux parties , le céphalopodium et le complexe palléo-viscéral.

Le céphalopodium comprend les bras dont le troisième est hectocolysé chez le mâle(17),

(Figure 2). Les bras sont au nombre de-huit (quatre paires), chaque bras est muni de deux rangées de ventouses. La tête porte une paire d'yeux , une bouche qui est un véritable bec.

En dessous et en arrière de la tête, il y a l'entonnoir suivi d'une ouverture palléale.

Le complexe palléo-viscéral comprend le manteau ; ce dernier est mou, sacciforme (29) sans nageoire et renferme les viscères, ouvertures palléales.

I-3 / Influence de la maturité sexuelle sur le développement :

I-3-1 / Température et maturité sexuelle:

Cette relation est moins évidente chez le mâle, alors qu'elle a été mise en évidence chez la femelle. Les femelles amorcent une activité reproductrice en même temps que l'élévation de la température (Mars - Avril) selon DIA (11).

I-3-2 / Taille et poids à la première maturité :

I-3-2-1 / Taille :

Selon DIA (11), elle est de 11,8 centimètres chez les deux sexes pour la première maturité. Elle est de 12,2 centimètres chez les mâles et 13,5 centimètres chez les femelles en seconde période de ponte.

I-3-2-2 / Poids :

Selon GUERRA (22), une femelle ne pesant que 200 grammes a été repêchée, mais selon toujours GUERRA (22) qui cite WELLS.J.M. et WELLS.J., la femelle n'est apte à la reproduction qu'à un poids de 1000 grammes, il considère le premier cas comme une exception.

Le poids de 1000 grammes n'est pas loin de celui observé par DIA (11) qui est de 1300 grammes chez la femelle et entre 1100 et 1300 grammes chez le mâle.

I-4 / Alimentation :

Les céphalopodes sont macrophages. La prédation domine même si la nourriture est très variée. Ils utilisent leurs tentacules pour immobiliser leur proie, et l'amènent à la bouche où elle est rapidement fragmentée grâce au bec de perroquet (19).

II / Milieu de vie du poulpe :

Le plateau continental fournit la majorité de la production halieutique du Sénégal, parmi elles, les mollusques et particulièrement le poulpe.

II-1 / Présentation du milieu :

II-1-1 / Délimitation géographique :

La superficie du plateau continental est estimée à 8700 miles.

Selon BAKHAYOKO (2) , le Sénégal présente des côtes qui se situent entre 16°03 N et 12°20 N en Afrique de l'Ouest.

II-1-2 / Topographie :

Le plateau continental est divisé par la presqu'île du Cap-Vert en deux côtes : côte nord et côte sud (Figure 3).

II-1-2-1 / Côte nord :

A Kayar, le plateau continental est caractérisé par une forte pente au large, et s'étend du 14°45 N au 16°00 N.

II-1-2-2 / Côte sud :

Sur cette côte, le plateau présente une pente douce et deux falaises, dont la première s'étend au sud-ouest de la presqu'île du Cap-vert et la seconde de la pointe des almadies au large de Joal, BAKHAYOKO (2).

II-1-3 / Nature des fonds :

Deux types de fonds se distinguent sur le plateau continental selon DOMAIN (12). Il y a les fonds rocheux qui semblent être le milieu de fréquentation du poulpe et les fonds meubles. Ces derniers occupent la quasi totalité de la côte nord et de la zone côtière de la côte sud.

Sur les fonds rocheux vit le genre *hypnéa* (algue marine) qui y trouve la lumière et le substrat nécessaire pour leur développement, BAKHAYOKO (2).

I-4 / Hydrographie :

la portion sénégalienne reçoit quatre cours d'eau. Ces cours d'eau ont un régime tropical avec une période de hautes eaux (de juin à octobre) et une période de basses eaux (de janvier à mai).

I-5 / Conditions hydrologiques et dynamique des eaux :

Les conditions permettent de comprendre la répartition des espèces et leurs déplacements liés aux saisons hydrologiques (Figure 4).

Ces saisons hydrologiques sont divisées en saison froide et en saison chaude, REBERT (30).

La saison froide s'étend de janvier à mai et elle est caractérisée par un fort upwelling tandis que la saison chaude débute vers le mois de mai, cette saison est caractérisée par une augmentation de la température de l'eau au début et une salinité faible due à la pluviométrie après quelques mois.

CHAPITRE 2 : PECHERIE

I /. Historique :

La pêche des céphalopodes a commencé aux environs de 1973 par les chalutiers-sénégalais gérés par des armements mixtes sénégalais-nippons. Cette flotille capturait surtout les seiches et les poulpes (14).

C'est en 1975 que la pêche artisanale des céphalopodes s'est développée, elle était saisonnière entre janvier et mars, et les captures étaient composées de seiches et de calmars (2).

Jusqu'à maintenant, cette pêche artisanale des céphalopodes est saisonnière, pour les poulpes entre juillet et septembre.

II /. Type d'exploitation :

La pêche des céphalopodes est réalisée d'une façon industrielle par des chalutiers classiques qui capturent les céphalopodes, et artisanale par les piroguiers de Mboro à Joal, de juillet à octobre pour les poulpes.

II-1 /. Pêche chalutière :

Suivant les modes de conservation et technique de pêche, on distingue : des chalutiers congélateurs et chalutiers glacières (ou chalutiers-boeufs).

Ces chalutiers opèrent aussi bien au Sénégal qu'en Guinée Bissau, Guinée et Mauritanie (Figure 5).

II-1 -1 /. Chalutiers congélateurs :

Ils sont de type japonais à quatre faces, très longs (50-m de profondeur).

Ces chalutiers pêchent les seiches et poulpes qui sont respectivement des animaux nectobenthiques et benthiques.

Pour la pêche des poulpes, ils sont munis d'un dispositif composé de boucles de chânes ("Octopus-lifters" ou débusque poulpes) qui sont montés sur les filières du bourrelet et les bras du chalut (2), et le tout sert à effaroucher et à débusquer les poulpes.

Ce dispositif est protégé contre les fonds durs par des peaux de vache ou une épaisse couche de fils de sisal de différentes couleurs dont le mouvement et la brillance attirent les animaux (2). Son emploi permet d'exploiter rocheux mais il entraîne un véritable labourage de ces fonds.

Ces chalutiers opèrent dans les fonds de pêche (Figure 6) situés sur la côte sud de MBour à Casamance.

II-1-2 / Chalutiers-boeufs (ou glaciers) :

Ils sont plus grands que ceux décrits précédemment. Leur dispositif de pêche est constitué de guindinaux ou une grande chaîne de 2 à 3 mètres, et leurs mailles mesurent 55 mm.

Ces chalutiers opèrent sur la côte sud, mais une prospection des côtes nord a été faite en 1976-1977 (2).

Ils semblent être plus efficaces que les chalutiers congélateurs.

II-2 / Evolution ou taille de la flotille (16) :

Le nombre de navires céphalopodiers sur la côte atlantique a atteint un record en 1989 avec 267 navires. Ceci montre une stabilité de l'effectif fluctuant depuis 1982 entre 230 et 270 navires.

Le maximum de céphalopodiers est atteint chaque fois que de bons rendements en poulpes ou seiches ont été débarqués.

1989 est l'année, pour la première fois, où les débarquements de poulpes excèdent nettement ceux de la seiche.

II-3 / La pêche artisanale (2) :

Elle se fait avec des engins qui ont été décrits par ROCHBRUNE (1884), MANGOLD (1973), CABRERA (1968), VOSS (1973), MESNIL (1977) et WORMS (1977), tous cités par BAKHAYOKO M.(2).

Ici, nous présenteront les engins utilisés au Sénégal et leur spécificité, chaque engin est adapté aux conditions du milieu grâce à l'ingéniosité des pêcheurs.

Pour la capture des poulpes, les pêcheurs utilisent des turlottes qui ont été introduites au Sénégal par la SO.P.A.O.* et la S.E.N.E.P.S.C.A.* (2).

Actuellement, la turlotte existe sous quatre formes dont deux sont importées du Japon (la petite et la grande), les deux autres sont de fabrication locale.

Une turlotte comprend deux parties : un jeu d'hameçons disposés en couronne et en leurre de couleur variable.

Les artisans pêcheurs exercent leur activité (pêche du poulpe) dans les fonds de pêche (Figure 6) situés sur le Cap-Vert, MBour, MBoro, Kayar et Joal au Sénégal.

Figure n° 1 : Vue latérale du poulpe (*Octopus vulgaris*)
 ML : Mantle length (longueur du manteau)
 Total length (longueur totale)

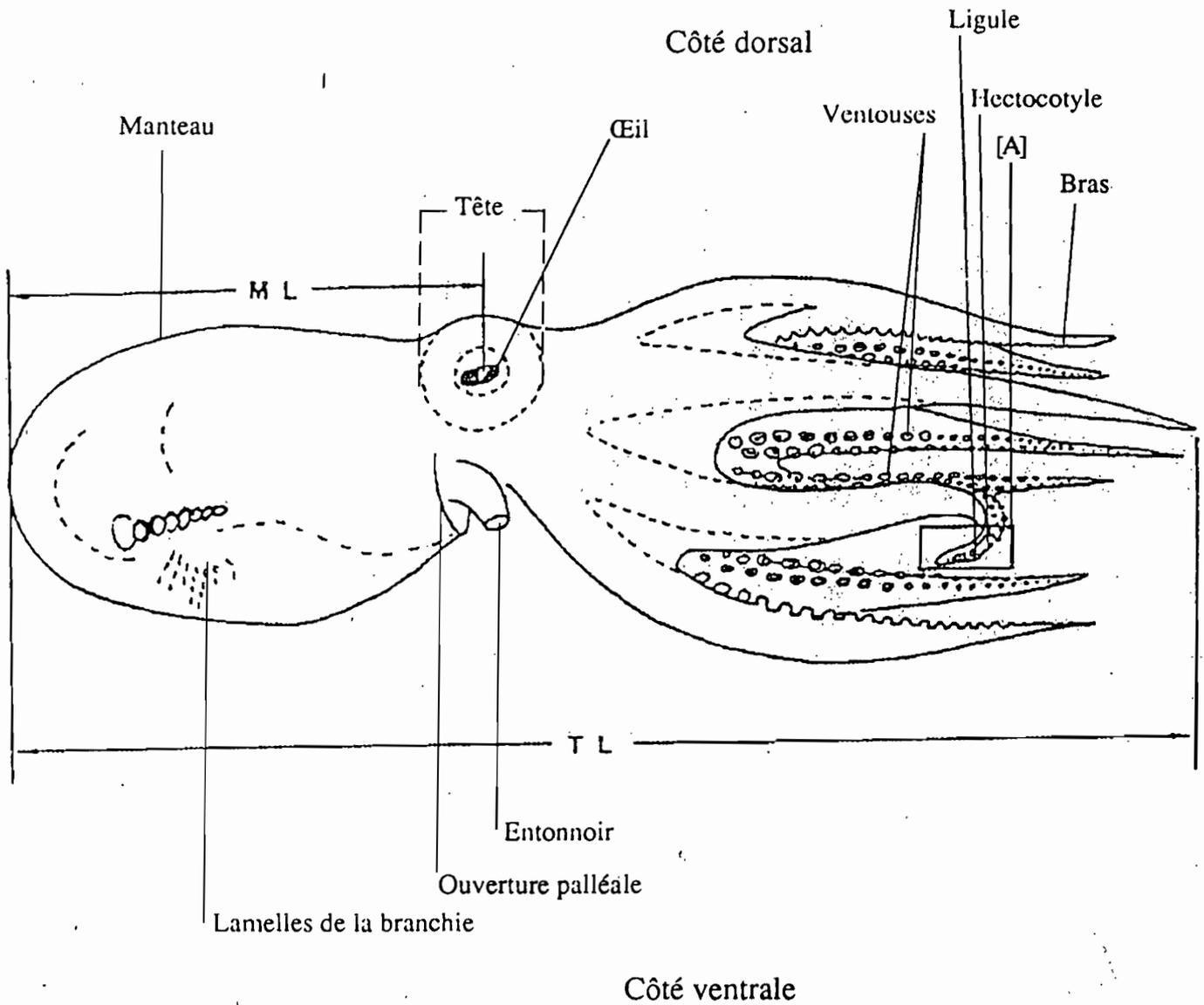
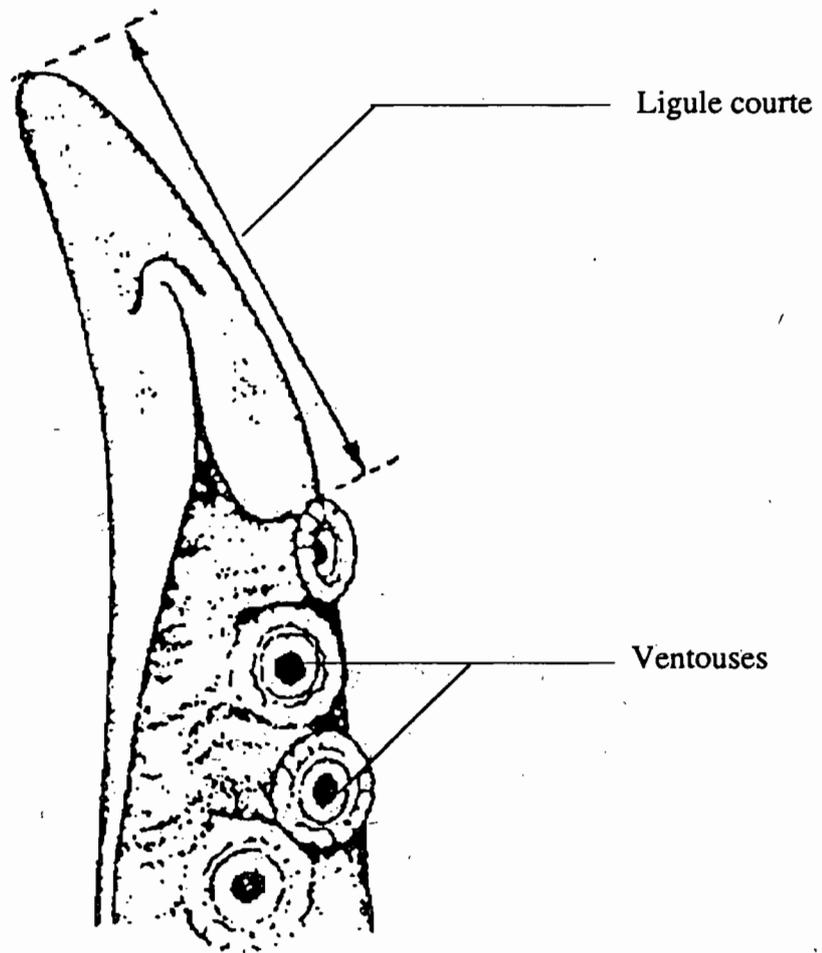


Figure n° 2 : Extrémité du 3ème bras hectocotylisé (chez les mâles)
Agrandissement de [A]



Source : [17]

Figure n° 3 : La côte sénégalienne et les villages côtiers

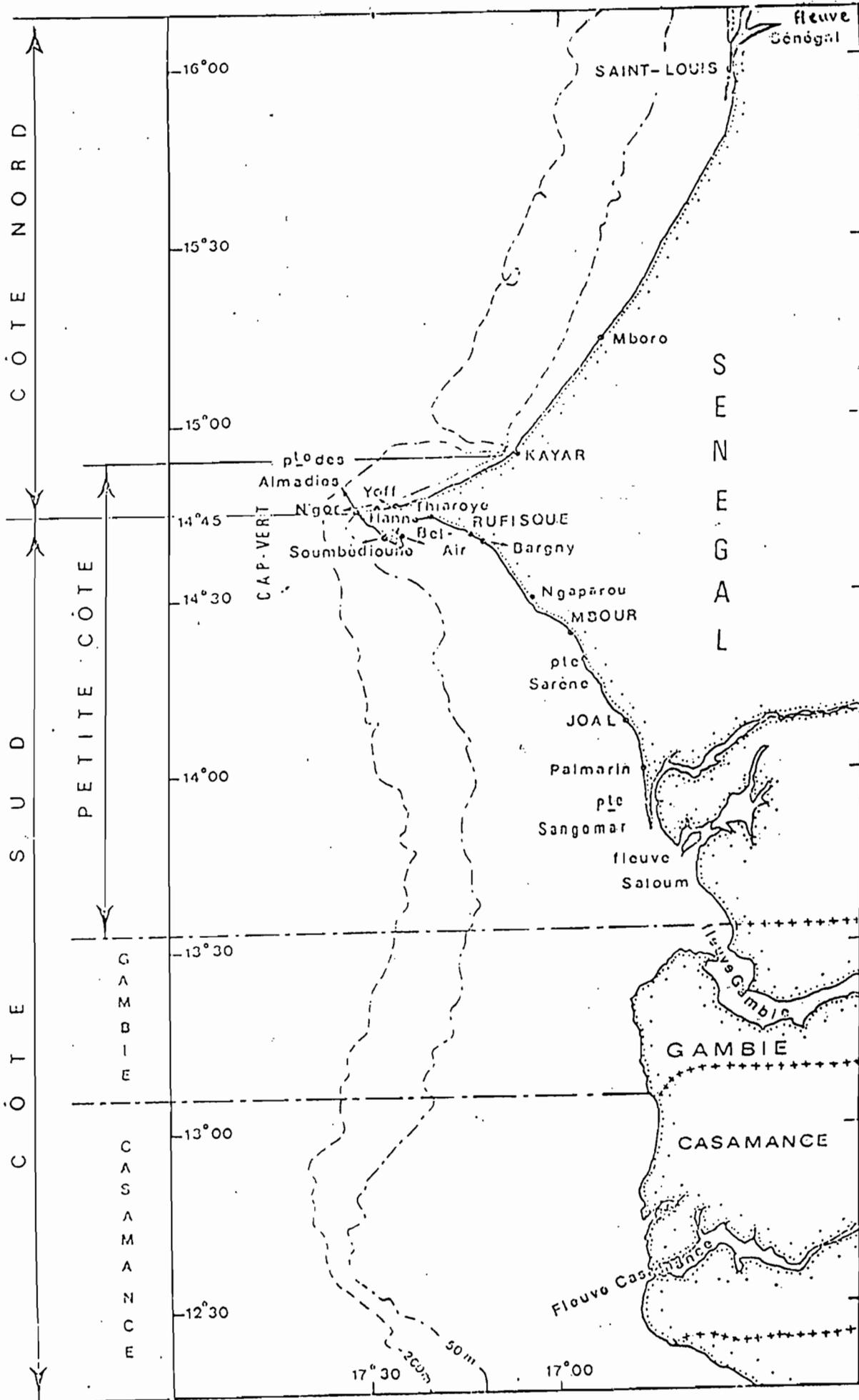
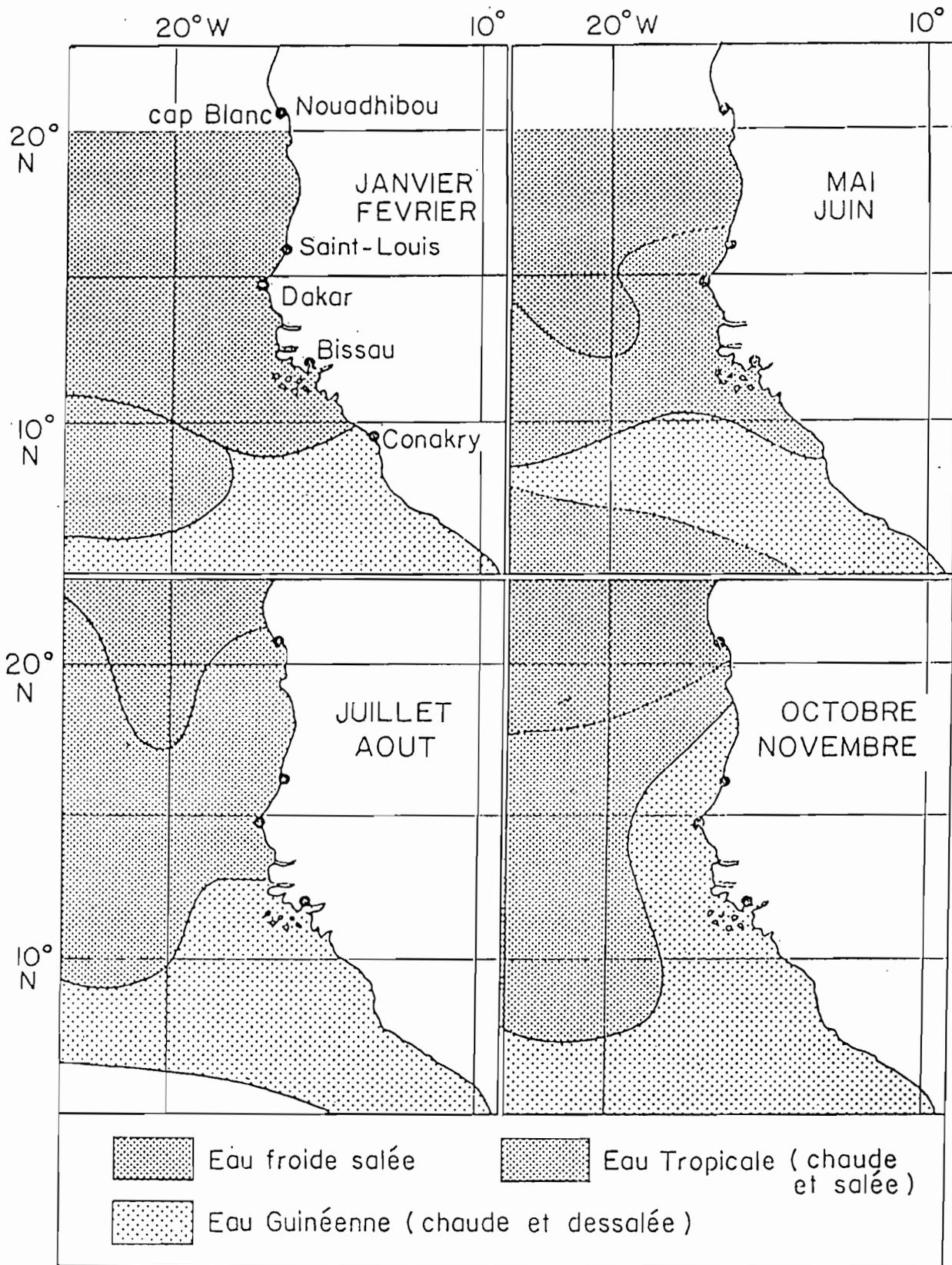


Figure n° 4 : Les catégories d'eau de surface



Source [33]

Figure n° 5 : Secteur de pêche des chalutiers

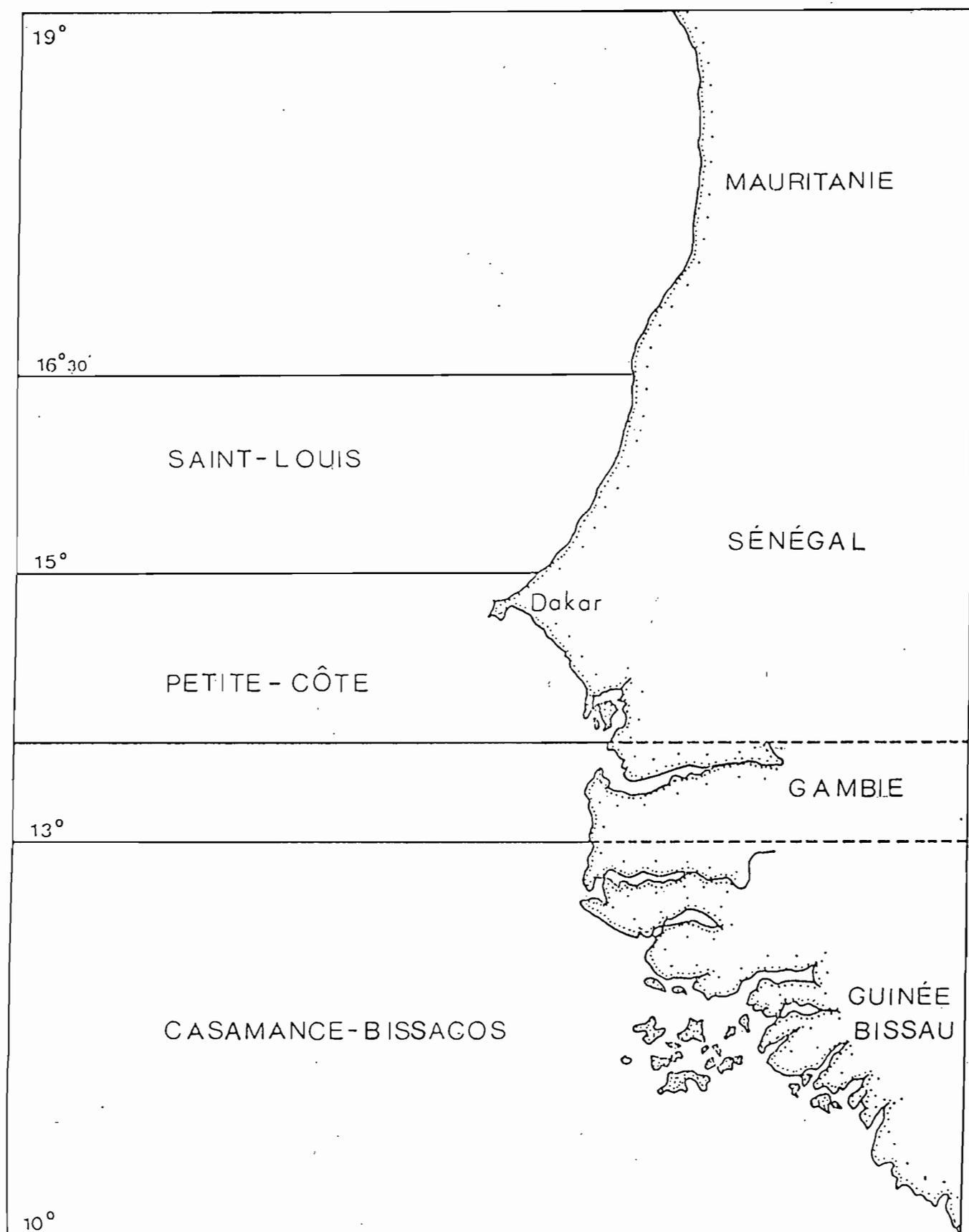
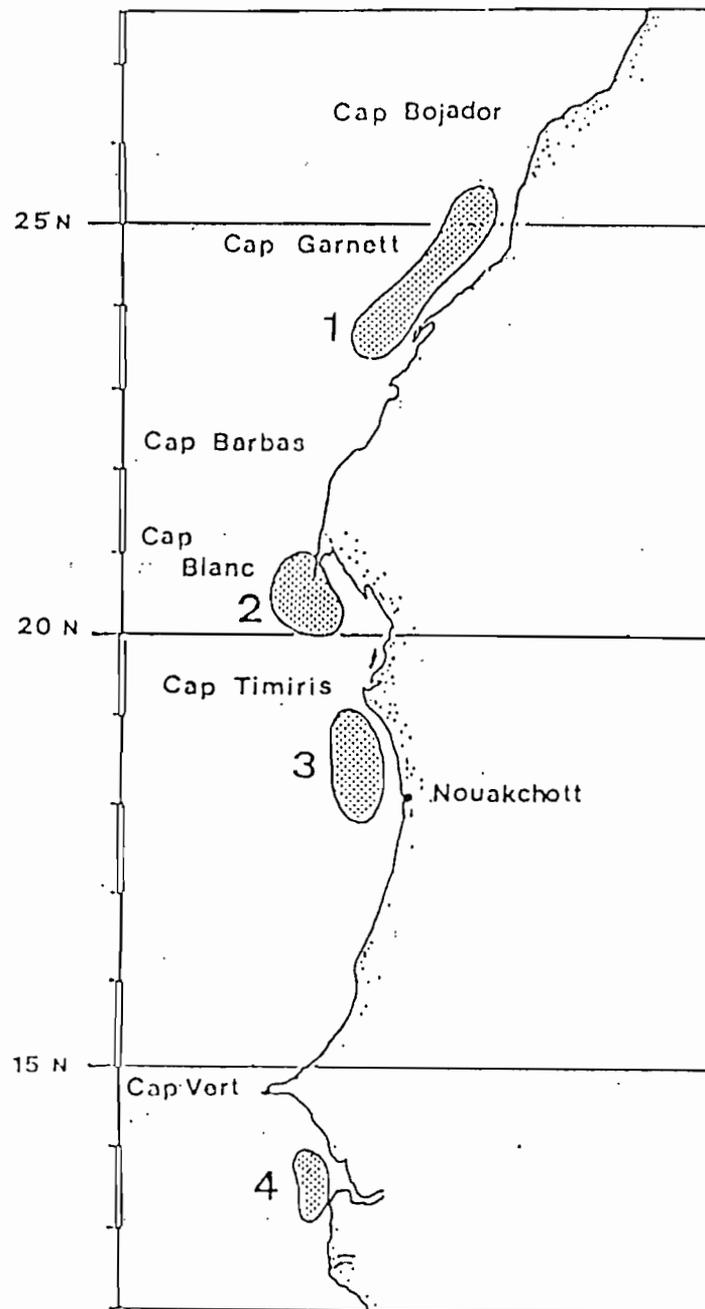


Figure 6 : Distribution des principales zones de pêche du poulpe



Source [14]

CHAPITRE 3 : IMPORTANCE ECONOMIQUE

I /. Evolution des captures et rendement:

I-1 /.Collecte des statistiques de pêche:

Pour la pêche chalutière, les données de capture sont recueillies par les agents du CRODT auprès des armateurs. Ces agents recueillent aussi le nombre de chalutiers, les lieux de pêche et durée des marées (2).

Pour la pêche artisanale, la DOPM dispose de services régionaux ou départementaux suivant les zones de débarquement pour recueillir les quantités débarquées ainsi que la date du débarquement (Tableaux I et II).

La valeur de 1989 (Tableau II) ne représente pas la quantité annuelle débarquée, mais seulement la quantité annuelle débarquée dans la région de Thiès, pour la pêche artisanale.

I -2 / Evolution des captures :

I -2-1 /. Pêche chalutière (figure 7):

La quantité importante de poulpe obtenue en 1986 et liée à une augmentation des chalutiers céphalopodiers et une reconversion des chalutiers non céphalopodiers (16). En 1987-1988, les quantités pêchées ont diminué ; ceci du fait que le nombre de chalutiers non céphalopodiers a augmenté et s'est traduit par un rendement important de la pêche d'autres espèces (daurade etc...)

Les données sur la pêche chalutière (1992-1993) et les autres régions où sont débarqués les poulpes ne sont pas disponibles au niveau de la DOPM.

En 1989, il y a une explosion des poulpes dans la région, elle a été liée à un nombre plus élevé de chalutiers céphalopodiers. C'est la première année où les débarquements de poulpes excèdent nettement ceux de la seiche (16) dans la région.

Cette explosion de poulpes a été aussi observée sur la côte sénégalaise en août-septembre 1989 avec un rendement important.

I-2-2 /. Pêche artisanale:

Les chiffres annuels ne sont disponibles qu'à partir de 1989 et 1990 (Tableau II)

Les quantités ont été supérieures à celle de la pêche chalutière ; ceci nous donne l'importance de la pêche artisanale dans le secteur de la pêche.

La pêche artisanale fournit une quantité importante de poulpe aux usines pendant la période de juillet-septembre, correspondant à la saison des pluies, alors que la pêche chalutière a lieu toute l'année avec un pic en juillet-septembre.

Tableau I: Quantités de poulpes débarqués par la pêche chalutière

Années	1986	1987	1988	1989	1990
Tonnages	4933,5	366,7	380,2	5425,1	3064,9

source (36).

Figure 7: Evolution des captures de la pêche chalutiere de 1986 à 1990

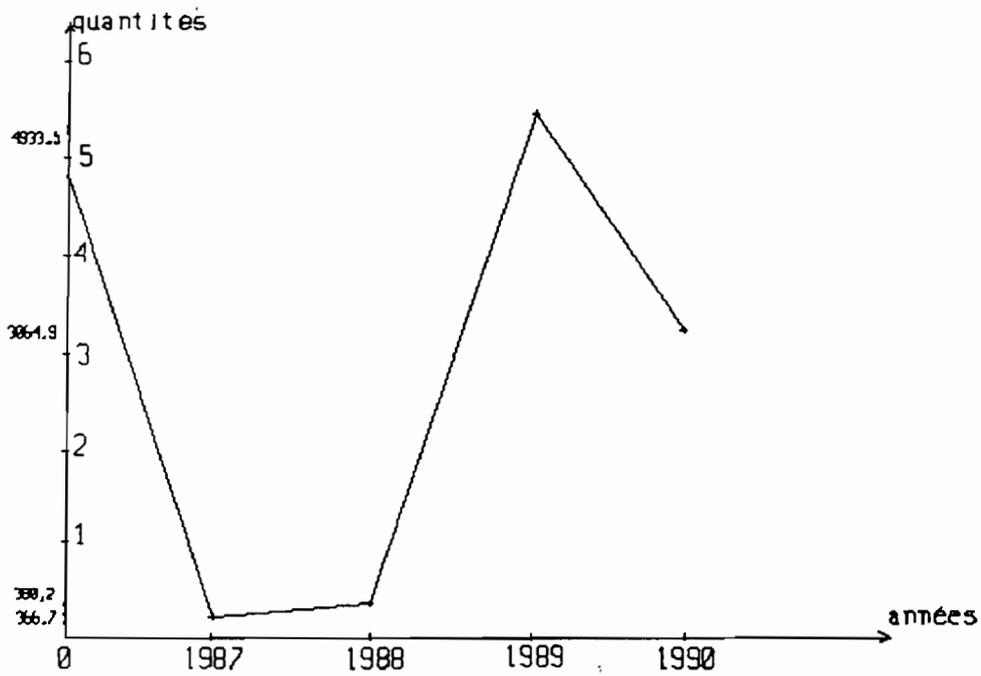


Tableau II: Quantités de poulpes débarqués par la pêche artisanale

Années	1986	1987	1988	1989	1990
Tonnages	—	—	—	5574,3	3824,0

source (36).

Tableau III: Quelques données statistiques sur les quantités de poulpes débarquées sur les plages de Joal de 1991 à 1993

Années	1991	1992	1993
Tonnages	2136,335	366,410	155,490

source (36).

I-3 / Evolution des rendements:

Les poulpes n'étant pas pêchés pendant toute l'année par les piroguiers, le rendement mensuel ne pourra être estimé que pendant la période où les artisans pêcheurs ramènent des poulpes dans les usines. Cette période s'étant de juin à octobre avec un pic en août.

Le rendement mensuel sera plus facile à estimer en pêche chalutière du faite que celle-ci se fait pendant toute l'année, avec un pic en juillet-septembre.

II / Accès au marché international:

Les principaux débouchés des exportations du poulpe sont les marchés européens et asiatiques.

Tableau IV: Principaux pays importateurs de poulpes senegalais et quantites correspondantes en 1989, 1990 et 1991

Années Pays	1989	1990	1991
Italie	4943,5 t	4248,5 t	10869,6 t
Japon	2363,8 t	4324,4 t	1649,9 t

source (35).

En 1990 et 1991, les exportations du poulpe ont rapporté respectivement plus de sept milliards et plus de douze milliards, soit une augmentation de 5 milliards en une année.

Les exportations du poulpe peuvent être favorisées par la dévaluation du francs cfa, si des mesures de relance de la production sont appliquées.

Ces exportations seront aussi fonction de l'effort de pêche sur les côtes sénégalaises, effort qui doit venir des artisans pêcheurs où des chalutiers céphalopodiers.

Les tableaux V et figure 8 donnent les volumes et valeurs financières des exportations de 1983 à 1991.

Les volumes et valeurs financières des poulpe exportés en 1992 et 1993 ne sont pas disponibles au niveau de la DOPM.

Le prix du kilogramme de poulpe, va dépendre du coût de la production, de la demande et aussi de la concurrence avec les autres pays exportateurs sur le même marché.

Le tableau VI et la figure 9 donnent l'évolution du prix en fonction des années.

Tableau V: Exportation du poulpe en volume et valeur financière de 1983 à 1991:

Années	Tonnages(t)	VCEx1000 en F cfa
1983	68	34000
1984	32	17600
1985	1563	1094100
1986	7607	6047565
1987	380,7	302657
1988	1889,6	1322720
1989	10908,8	7636230
1990	7942,7	7346998
1991	16863,5	12647625

source (36).

Figure 8: Evolution des exportations de poulpes de 1983 à 1991

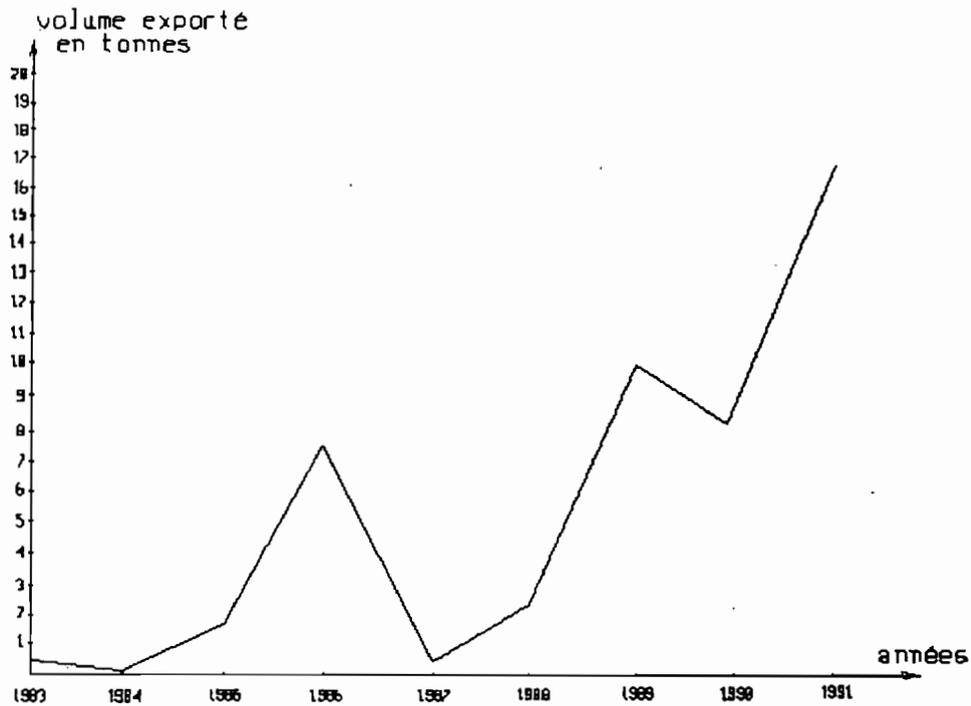
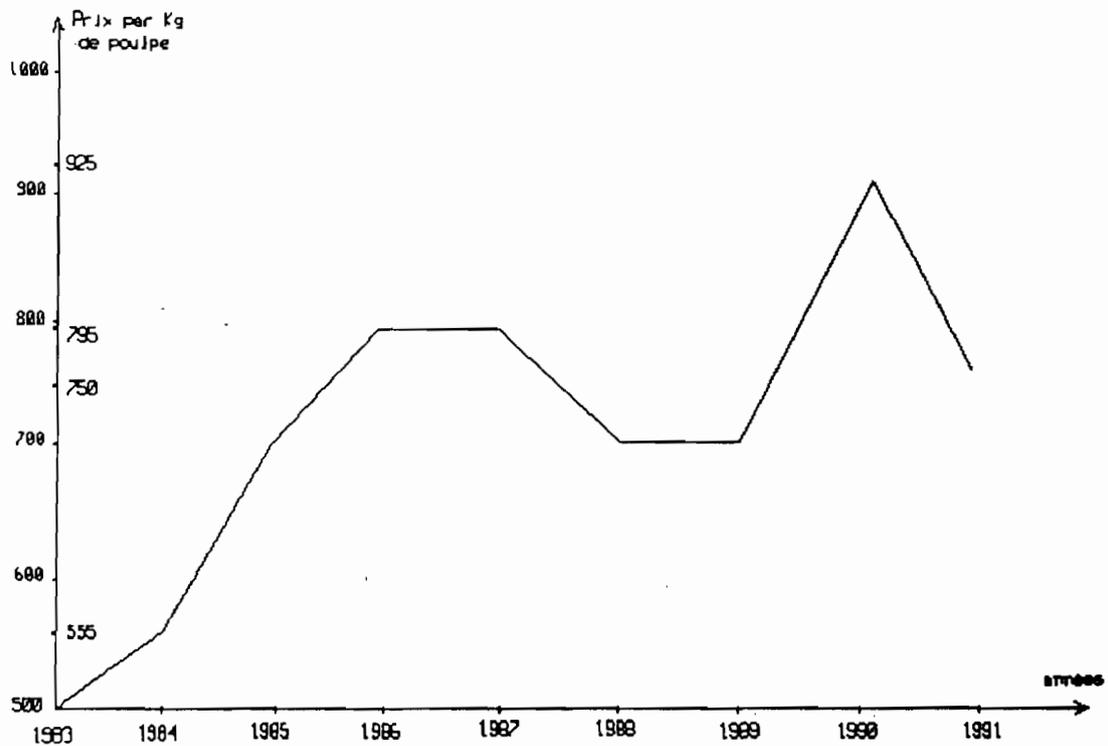


Tableau VI: Prix par Kilogramme de poulpe en Fcfa de 1983 à 1991:

Années	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
Prix par Kg en Fcfa	500	550	700	795	795	700	700	925	750

source (36).

Figure 9: Evolution du prix du Kg du poulpe en Fcfa de 1983 à 1991



CHAPITRE 4 : PRODUCTION DU POULPE

I / . Opération de transformation du poulpe :

Elles vont du débarquement du poulpe à l'usine jusqu'au stockage avant expédition.

I-1 / . Approvisionnement :

Les poulpes sont acheminés des zones de débarquement jusqu'aux usines de traitement par des véhicules de toutes sortes, dans des conditions hygiéniques-peu idéales.

I-2 / . Traitement du poulpe :

Ce traitement correspond aux différentes opérations que subit le produit de la réception jusqu'à l'emballage.

La figure 10 montre les différentes étapes de préparation.

- Réception - pesage :

Après réception du produit , les quantités sont notées et enregistrées.

- Lavage - vidange - ébécage :

Le travail se fait dans des bacs en plastique contenant de l'eau de mer. Cette eau doit être renouvelée à chaque opération.

- Durcissement :

Les poulpes sont mis dans des bétonnières animées de mouvement de rotation, où on ajoute du sel qui va favoriser le durcissement du produit .Après 25 mn, les poulpes sont remis dans des bassines contenant auparavant de la glace concassée et de l'eau de javel.

- Surgélation :

Les poulpes sont mis dans des plateaux en fer ou en inox, puis introduits dans des tunnels de congélation réglés à -35°C . Cette surgélation dure six heures de temps.

- Démoulage :

Après leur sortie des tunnels, ils sont plongés dans des bassines contenant de la glace concassée, de l'eau potable et de l' amidon.

- Congélation :

C'est un stockage avant emballage qui se fait souvent le matin pour que le produit ne se décongèle pas. Les poulpes sont mis dans des bacs en plastique et sont placés dans des salles à -25°C pendant 4 à 5 heures de temps.

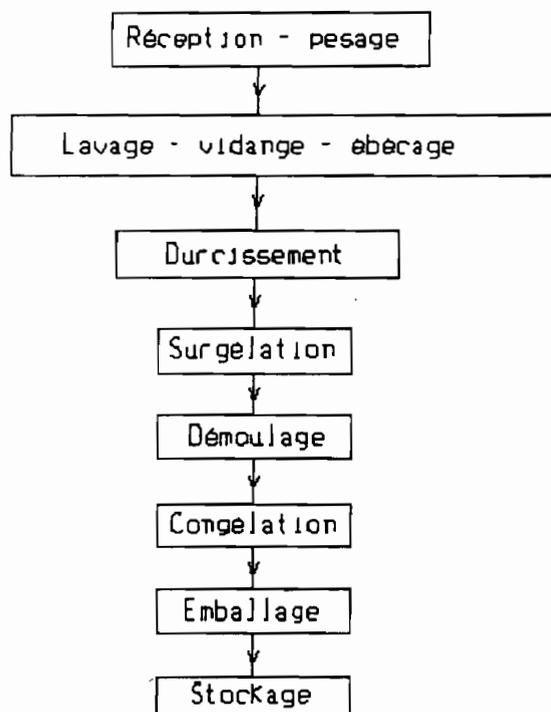
- Emballage :

Les poulpes congelés sont emballés dans des sachets en plastique et mis dans des cartons.

- Stockage :

Les cartons contenant les poulpes sont stockés les chambres à -10°C et -17°C avant d'être placés des contenaires pour l'exportation.

Figure 10 : Diagramme de préparation du poulpe



II / Incidence des opérations de congélation :

II-1 / Effet du froid sur les microorganismes :

Selon PENSO (27), une température plus basse est toujours plus efficace et entraîne une destruction d'un grand nombre d'enzymes.

En hygiène alimentaire, les germes souvent présents, sont détruits par la congélation (32). Cependant, les germes sont plus sensibles à la congélation pendant leur phase de croissance (26).

Selon WRITE, 1977 cité par PENSO (27), la température d'inhibition pour les bactéries est -8°C tandis qu'il y a arrêt de la multiplication des germes à -18°C et la plupart des réactions enzymatiques bloqués selon ROSSET (32).

Ainsi, les germes sont classés en 3 catégories : germes très sensibles, moyennement sensibles et résistants.

- Germes très sensibles :

Ce sont les germes à gram négatif. Cela veut dire que lors de la congélation, ces germes seront plus facilement atteints, en particulier *escherichia-coli*, un certain nombre de *pseudomonocéa* et de salmonelle (32).

- Germes moyennement sensibles :

Ce sont souvent les cellules végétatives des bactéries à gram positif.

- Germes résistants :

Selon TRAKULCHANG et KRAFT, 1977 cité par PENSO (27), les spores des bacillus et *clostridium* sont très résistantes.

Selon BILLON (5), l'effet de la congélation est fonction du degré de contamination du produit de départ.

II-2 / Effet du stockage :

Plus de microorganismes sont détruits si le stockage en congélation est plus durable. Mais cela peut poser un problème d'espace, et, aussi après une très longue période de stockage, les germes ne subissent plus de destruction.

II-3 / Effet du froid sur les céphalopodes :

Pour ce qui est de l'effet du froid sur les poulpes, SOUDAN (39) a constaté que chez les bivalves, particulièrement les huîtres, qui contiennent peu de protéines et jusqu'à 90% d'eau, l'eau est mal retenue. Alors que chez les céphalopodes, qui contiennent un nombre élevé de protéine, où le muscle est relativement peu hydraté, le pourcentage d'eau liée est plus fort que dans la chair de poisson de sorte que la tendance à l'exsudation est plus faible.

CHAPITRE 5 : COMPOSITION CHIMIQUE ET BACTERIOLOGIE DU POULPE

I/.Composition chimique du poulpe :

La composition chimique des mollusques est très différente de celle des autres animaux.

I-1 /. Proteines:

Son importance varie suivant les mollusques, le taux de proteines est plus élevé chez les céphalopodes.

MORELLI, 1936 cité par PENSO (27) , a controlé le pourcentage d' azote dans les muscles de *octopus vulgaris*.

Tableau VII: Répartition en pourcentage de l'azote dans les proteines de *octopus vulgaris*:

composés chimiques espèces	azote amidaque	azote aminique	azote diaminique			
			arginine	histidine	lysine	TOTAL
<i>octopus vulgaris</i>	7,31	2,40	15,99	1,62	14,24	31,85

source (27).

I-2 /. Lipides et glucides :

Chez les céphalopodes , la proportion de lipide et de glucide est très faible. Les lipides ne représentent que 1%.

I-3 /. Substances minérales :

Les taux de calcium et de magnésium sont très élevés tandis que celui de phosphate est faible comparé à celui des mammifères.

Le sodium et l'iode y sont rencontrés en abondance, également un taux de fer qui est supérieur à celui de tous les autres animaux comestibles, (Tableau VIII).

Tableau VIII: Composés minéraux de la chair de mollusque
1mg/100g de substance fraîche:

composés chimiques espèces	Potassium (K)	Sodium (Na)	Calcium (Ca)	Magnésium (Mg)	Fer (Fe)	Phosphate (P)	Soufre (S)	Chlore (Cl)
mollusque	179	261	88	82	34	51	308	941

source (27).

I-4/. Les vitamines :

Selon RANDOIN cité par PENSO (27), la chair de mollusque contient une importante quantité de vitamine C.

D'après les expériences de MARCHI cité par PENSO G.(27), la vitamine C dans les mollusques n'est pas totalement détruite par la cuisson, elle diminue, mais la quantité restante est toujours suffisante pour protéger contre le scorbut.

Les vitamines A1,B1 et B2 sont rencontrés dans la chair des mollusques. Selon PENSO (27), les recherches sur la digestibilité n'ont pas été faites, mais d'après le faible taux de lipide, elle ne doit pas être élevée.

Les mollusques, particulièrement les céphalopodes, sont de bons aliments avec une grande valeur nutritive.

Tableau IX: Récapitulation de la composition chimique de
la chair de octopus vulgaris:

Portion comestible (%)	100 parties de substances comestibles contiennent:				calories par 100g de parties comestibles	
	eau (%)	substances azotées (%)	lipides (%)	cendre (%)		
octopus vulgaris	91,5	81,14	14,38	0,98	1,79	72

source (27).

II- Bactériologie :

La bactériologie du poulpe est le reflet de la pollution de leur habitat (milieu marin), et elle est liée aussi aux méthodes de traitement.

II-1/. Sources de contamination :

Le poulpe comme les autres produits de la pêche est sujette à des contaminations bactériennes.

Cette contamination peut être initiale ou primaire- issue du milieu de vie du poulpe- ou secondaire dûe aux différentes étapes de production.

II-1-1 / Contamination primaire :

Cette contamination a lieu dans les eaux de pêche. La flore bactérienne de contamination du poulpe s'identifie à celle de l'eau.

II-1-1-1 / Origine aquatique :

Les mollusques aquatiques étant dotés d'un organisme largement ouvert sur le milieu extérieur, abritent en permanence toute une flore bactérienne. Celle-ci est extrêmement variable suivant les conditions de vie. La mobilité des céphalopodes et poissons fait que leur flore bactérienne est analogue.

Ainsi ,les poulpes sont contaminés par les bactéries qui sont les hôtes normaux du milieu aquatique, soit par ingestion de ces germes avec les proies, soit par contact avec ces derniers.

La présence des genres de bactéries tels que *vibrio* et *clostridium* sur les produits de la mer est directement liée à leur présence dans cette eau ou sur les sédiments d'après BOURGEOIS et coll. (7) qui cite SHEWAN, 1977.

Une des particularités du milieu marin et son hostilité vis-à-vis de la microflore tellurique d'après GAUTHIER (20). Et pourtant, NIANG (25) a trouvé cette flore sur les poulpes pêchés sur les côtes sénégalaises.

La flore bactérienne des fruits de mer peut se composer généralement (13) de bactéries à gram négatif :

- Pseudomonas*
- Moraxella*
- Acinetobacter*
- Vibrio*
- Aéromonas*
- Flavobactérium*
- Cytophaga*

et des bactéries à gram positif :

- Micrococcus*
- Corynébactérie*

Tous ces germes à gram négatif et positif ont été décelés sur les crevettes et poulpes congelés produits au Sénégal , par NIANG (25), avec un taux de bactéries à gram positif plus élevé. Cela rejoint les constats de PETIT (28) qui a trouvé plus de bactéries à gram positif dans les eaux tropicales.

L'importance des bactéries à gram négatif dans le milieu marin (13) rejoint les résultats de BRISON et BILLON cités par OUATTARA (26) qui confirme l'existence d'un grand nombre de bactéries à gram négatif psychrotrophe dans le milieu marin.

Selon HUSS cité par AZIBE (1), il y a plus de germes à gram négatif dans les eaux tempérées. Ce constat rejoint les résultats de NIANG (25) qui a trouvé un faible taux de germes psychrotrophes chez les poulpes pêchés dans les eaux tropicales.

En général, seuls les fruits de mer issues des eaux polluées hébergent des germes pathogènes pour l'homme, mais toutefois *clostridium* et *vibrio* peuvent se rencontrer dans les produits pêchés dans les zones non polluées (13).

Vibrio parahocmolyticus a été isolé sur les poissons et seiches pêchés sur les côtes sénégalaises par respectivement (SEYDI et coll.) (37) et NIANG (25).

La qualité de l'eau mer détermine l'aptitude des fruits de mer à être consommés. Ainsi, les mollusques chargés de germes pathogènes seraient de redoutables véhicules de maladies bactériennes si une surveillance vigilante n'est pas exercée sur les lieux de récolte et de production (39).

II- 1-1-2/ Origine terrestre :

Les fruits de mer, particulièrement les poulpes capturés à proximité des côtes, hébergent des germes d'origine terrestre.

Ces germes terrestres ont été retrouvés sur les crevettes congelées à un faible taux par SEYDI et coll.(38) et à un taux plus élevé chez les poulpes par NIANG (25).

Selon NIANG (25), deux types de flores sont à distinguer :

- une flore tellurique
- une flore de contamination humaine ou animale

La pollution fécale du milieu marin résulte essentiellement de l'apport au milieu des excréments de l'homme ou de l'animal . Les eaux contaminées qui résultent du système de WC à chassis d'eau sont difficiles à épurer et contribuent à la contamination du milieu aquatique si elles y sont déversées DEJOUX (10).

Les genres rencontrés dans ce type de contamination sont en général très pathogènes. RENAULT, GUIRAUD et COLLAB cités par OUATARRA (26) en ont isolé quelques uns:

- *salmonella*
- *shaphylococcus*
- *clostridium* et *streptococcus*

Les germes telluriques sont amenés dans les eaux marines par le biais des eaux de ruissellement et les bactéries sporulées y sont souvent rencontrées (25).

II-1-2 / Contamination secondaire :

La manipulation et distribution d'un produit s'accompagne souvent d'une contamination secondaire. Après capture, les produits peuvent être colonisés par des contaminants de l'environnement de l'homme tels que les entrobactéries: *Protéus*, *Klébsiella*, *Entérobacter*, *Utrubacter* (35).

La contamination secondaire peut être apportée par des vecteurs divers.

II-1-2-1 / Vecteurs animés :**II-1-2-1-1 / Homme :**

L'homme est le principal agent responsable des contaminations soit indirectement par manipulations défectueuses, soit directement (34). Par conséquent, l'homme est un

- vecteur passif . Par ses mains sales au contact des matières souillées, par ses vêtements mal entretenus, il transmet ses germes aux produits alimentaires qu'il manipule. Un manque d'hygiène peut entraîner une dissémination non négligeable de germes parfois dangereux. DEWIT et KAMPELMAHER cités par OUATARRA (26) ont donné une idée sur la contamination humaine dans une usine (Tableau X) :

Tableau X : Contamination du personnel dans une usine:

Germes	Pourcentage des travailleurs porteurs de germes
Salmonelles	0
Echérichio-coli	15
Staphylococcus aureus	45
Entérobactéries	95
Streptocoques fécaux	75
Clotridium	45

source (26).

- vecteur actif par le fait que qu'il est une source abondante et renouvelée de microorganismes divers (34).

Ce type de contamination peut être dû à un personnel malade qui dissémine en abondance des microbes pathogènes (salmonelles, shigelles, etc...), (35).

D'autrepart, les porteurs sains peuvent être à l'origine d'une contamination par les staphylocoques en dehors des plaies suppurées, furoncles ou angines.

Cette contamination peut aussi venir de germes réfugiés dans les glandes sudoripares, sébacées ou follicules pileux (34). Même un lavage avec antiseptique est incapable de les y déloger.

II-1-2-1-2 / Animaux :

Ces animaux, qu'ils soient supérieurs ou inférieurs, sauvages ou domestiques, peuvent entraîner une contamination des denrées alimentaires.

Par conséquent, leur présence doit être évitée par une évacuation des déchets (25).

II-1-2-2 / Vecteurs inanimés :

II-1-2-2-1 / Sol - Terre : (34)

C'est l'habitat de nombreux germes dits telluriques.

Dans la terre, la densité maximale est atteinte dans les couches superficielles du sol.

II-1-2-2-2 / Eau :

Les régions côtières et océaniques sont souvent contaminées, mais la survie des espèces est variable en fonction de leur résistance dans le milieu marin.

Ce type de contamination est une notion importante car l'eau est la matière première la plus utilisée dans les industries agro-alimentaires ; soit comme ingrédient, soit pour des opérations de nettoyage et de désinfection (34).

II-1-2-2-3 / Air : (34)

Il contient des spores de bactéries et des germes divers en fonction des sources de contamination:

- poussières entraînées par le vent
- vaporisation des liquides sales
- postillons: parler; tousser, etc...

Selon SEYDI cité par NIANG (25), les germes rencontrés sont ceux d'altération du genre *pseudomonas*.

II-1-2-2-4 / Locaux de préparation :

Dans la construction des locaux de préparation actuellement, les principes d'hygiène sont considérés.

Les locaux doivent être revêtus intérieurement par des matériaux durs, imperméables, imprétreables, antidérapants et étanches. Le mur doit être recouvert jusqu'à une hauteur de 3m à partir du plancher.

Toute fissure ou infractuosité peut être le siège de survie et de multiplication de microorganismes.

II-1-2-2-5 / Equipements et instruments de travail :

Le rôle qu'ils jouent dans la survie des germes est très important.

Le problème de souillures et de contamination microbienne des surfaces dépendent de la nature du matériau de conception et d'entretien (8).

II-2 / Nature de la flore :

ROZIER, classe les bactéries en deux catégories :

- flore saprophyte
- flore pathogène.

II-2-1 / Flore saprophyte :

Elle n'est pas dangereuse pour l'homme, mais elle entraîne surtout des phénomènes d'altération.

Les germes concernés sont les bactéries à gram négatif : coliformes, entérobactéries, *proteus* et *pseudomonas* et les bactéries à gram positif : *micrococaceae*.

II-2-2 / Flore pathogène :

En général, seuls les fruits de mer issus des eaux polluées hébergent des bactéries pathogènes pour l'homme (13). Mais toutefois, ces germes peuvent être rencontrés dans des eaux non polluées.

La nature halophile du milieu marin est considérée comme hostile à ces germes pathogènes. Par contre, CATSARAS cité par OUATARRA (26) a trouvé sur les côtes allemandes des *clostridium botulium* de type E et *clostridium perfringens*.

Les germes tels que salmonelles, *clostridium*, *shigella* sont rarement impliqués dans les toxi-infections causées par les produits de mer, alors que *vibrio* est souvent soupçonné dans des cas de gastro-entérites dues à la contamination des produits de pêche.

DEUXIEME PARTIE
ETUDE EXPERIMENTALE

CHAPITRE 1 : MATERIEL ET METHODES

I /. MATERIEL :

I-1 /. Les poulpes :

Le poulpe étudié appartient à la famille des octopodidae et au genre octopus. Le prélèvement du produit congelé a été effectué de septembre 1993 à mai 1994 dans une usine de Dakar.

I-2 /. Matériel technique :

I-2-1 /. Matériel et prélèvement :

Ce matériel comporte:

- des boîtes de pétries
- des pinces
- des ciseaux
- une glacière
- et des carboglaces (4 à 6) suivant le nombre d'échantillons prélevés.

Ce dispositif permet la continuité de la chaîne du froid au cours du transport.

I-2-2 /. Matériel de laboratoire :

Il est composé :

- d'un matériel de stérilisation: autoclave, four pasteur, bec bunsen
- d'un matériel de pesée: balance de précision
- d'un matériel de broyage: stomacher
- de la verrerie et ses accessoires: boîtes de pétrie, tubes à essais, tubes à hémolyse, pipettes, éprouvettes graduées, erlenmeyers, ensemment-
- matériel divers : bain-marie, pince, ciseaux
- les milieux de cultures et réactifs qui seront détaillés dans la partie traitant de la méthode.

II /. METHODES :

II-1 /. Echantillonnage:

L'étude a porté sur 105 échantillons de poulpes congelés. Le poids d'un échantillon pèse environ 200g à 500g.

Les échantillons une fois prélevés, sont placés dans la glacière contenant des carboglaces puis acheminés vers le laboratoire d'hygiène alimentaire de l'E.I.S.I.M.V.

II-2 / Protocole d'analyse: (18)**II-2-1 / Analyse bactériologique :****II-2-1-1 / Préparation de l'échantillon :**

Un poids de 25 g du produit congelé est prélevé de façon aseptique et placé dans un flacon contenant 225 ml d'eau peptonnée tamponnée (EPT) qui a été stérilisé auparavant.

Le mélange ainsi obtenu est mis dans un sachet stomacher stérile. Le broyage est effectué dans le stomacher. Le surnageant est récupéré dans le flacon initial, la solution ainsi obtenue est appelée solution mère, et a une dilution de 10^{-1} . Elle contient 1g d'aliment par ml de solution.

II-2-1-2 / Dilution :

Un volume de 1 ml de la solution-mère sera prélevée et ajoutée à un tube contenant 9 ml d'EPT stérile, la solution-obtenue sera de 10^{-2} . Puis 1 ml de ce tube est déposée dans un autre tube contenant 9 ml d'EPT stérile, la solution obtenue sera de 10^{-3} . Puis 1 ml de ce tube est mis dans un autre tube contenant 9 ml d'EPT stérile, la solution obtenue sera de 10^{-4} . Etc...

II-2-1-3 / Germes recherchés :

La recherche des germes portés sur

- les microorganismes aérobies à 30°C
- la flore psychrophile entre 1 et 10° C
- les coliformes fécaux à 44°C
- les anaérobies sulfitoréducteurs à 44°C
- l'espèce vibrioparahaemolyticus à 37°C
- les salmonelles à 37°C.
- les staphylocoques à 37°C

C'est la méthode de dénombrement qui a été utilisée pour les microorganismes aérobies à 30°C, flore psychrotrophe, coliformes fécaux, anaérobies sulfitoréducteurs et staphylocoque en raison de sa rapidité et de son coût abordable.

II-2-1-3-1 / Dénombrement des microorganismes aérobies à 30°C :

Le milieu utilisé est la gélose PCA (Plate Count Agar) ou gélose-standard pour dénombrement. 1ml de suspension est prélevé à partir de chacun des tubes de dilution 10^{-3} et 10^{-4} et transféré dans des boîtes de pétrie stériles. De la gélose PCA est ajoutée chaque boîte, l'homogénéisation se faisant par des mouvements rotatifs dans les deux sens. La boîte est refermée sur la paillasse pour permettre la solidification de la première couche. Une deuxième couche de gélose PCA sera coulée par la suite. Cette double couche permet d'éviter l'envahissement de la surface de la boîte par des germes contaminants qui rendraient la lecture difficile.

Ces boîtes, après solidification de la deuxième couche, sont incubées à l'étuve à 30°C en position retournée, pendant 48 à 72 heures. Seules les colonies blanchâtres poussant en profondeur seront dénombrées. Le résultat est exprimée en nombre de germes par gramme d'aliment.

II-2-1-3-2 / Dénombrement de la flore psychrophe:

Il se fait selon la même méthode que celle utilisée pour le dénombrement des microorganismes aérobies à 30°C. La différence est que les boîtes une fois solidifiées, seront entre 0° et 10°C pendant 10 à 15 jours. Les dilutions utilisés étant 10⁻³ et 10⁻⁴.

II-2-1-3-3 / Dénombrement des staphylocoques présumés pathogènes :

Le dénombrement de *staphylococcus aureus* est obtenu sur le milieu Baird-Parker (BP) additionné de jaune d'oeuf et de tellurite de potassium. L'ensemencement se fait en surface avec 0,1 ml de la dilution 10⁻¹ à l'aide d'un étaleur.

Après 24 à 48 heures d'incubation à 37°C, les staphylocoques présumés pathogènes ont l'aspect de colonies noires, brillantes, bombées et entourées d'une zone opaque et d'un halo d'éclaircissement.

La confirmation du caractère pathogène est faite par l'épreuve de la DNase et de la coagulase :

- la DNase : une colonie suspecte est ensemencée d'un tirt dans la gélose à ADN contenue dans une boîte de pétrie. Cette boîte est incubée à 37°C pendant 24 heures. La réaction est révélée en mettant quelques gouttes de bleu de Toluidine à 0,1 p100 dans la boîte. La présence, au bout de quelques minutes de contact d'une zone rose autour de la colonie confirme la présence de *staphylococcus aureus*.

- la coagulase : des tubes au bouillon staphylocoagulase sont ensemencés avec les colonies suspectes, puis sont ajoutés à 0,3 ml de plasma de lapin lyophilisé. L'ensemble est homogénéisé en tubes à hémolyse avant d'être portés à l'étuve à 37°C. Les lectures après 2 heures, 6 heures et 24 heures peuvent révéler une réaction positive par la coagulation du plasma (coagulase +) lorsqu'il s'agit de *staphylococcus*

II-2-1-3-4 / Dénombrement des coliformes fécaux :

C'est la gélose au désoxycholate lactose (DL) qui est utilisée pour leur dénombrement.

Les boîtes de pétri sont ensemencés avec la dilution 10⁻¹ puis coulés en double couche avec de la DL. L'incubation a lieu à l'étuve de 44°C pendant 24 à 48 heures. Les coliformes fécaux apparaissent rouge foncé, avec un diamètre supérieur à 0,5 mm.

II-2-1-3-5 / Dénombrement des anaérobies sulfitoréducteurs (ASR):

Ce sont les formes sporulées qui sont recherchées. Les milieux utilisés sont les géloses viande-fore (VF) et Trypticase-Sulfite-Néomicine (TSN).

Un tube à essai contenant 10 ml de TSN reçoit 1 ml de la dilution 10^{-1} . Le mélange est homogénéisé et solidifié par la suite. Pour favoriser l'anaérobiose, on y met quelques gouttes d'huile de paraffine après 24 à 48 heures d'incubation à 46°C .

Les colonies noires qui apparaissent sont dénombrées

II-2-1-3-6 / . Recherche des salmonelles :

Elle se fait dans 25g de produit, c'est la norme simplifiée qui est utilisée ici. La technique comporte diverses étapes:

- le pré-enrichissement : la solution mère est incubée à 37°C pendant 24 heures pour favoriser le développement des salmonelles stressées.

- l'enrichissement : on ajoute 2 ml de la solution mère dans un tube contenant 12 ml de bouillon sélénite (BS) qui est incubée à 37°C pendant 24 heures.

- l'isolement : c'est la gélose au desoxycholate , citrate, lactose, saccharose (DCLS) qui est utilisée. Le milieu selectif est coulé en boîte et on laisse solidifier. L'ensemencement se fait en surface et les colonies incolores, blanchâtres ou jaune-blanchâtres sont suspectées et prélevées..

- l'identification : elle nécessite au préalable un test appelé "test Urée-Indole".

On utilise à cet effet des tubes à hémolyse contenant de l'eau distillée stérile et des colonies bactériennes. L'urée est ajoutée en faible proportion (2 à 3 gouttes).Puis, après incubation à 37°C pendant 2 à 3 heures, on observe la coloration des tubes.

Deux possibilités :

- s'il y a apparition d'une coloration rouge, les germes-présents ne sont pas des salmonelles (uréase +).

- si la couleur reste inchangée, le doute persiste (uréase -). Il faudra utiliser les milieux de Kligler-Hajna (KH), Mannitol-Mobilité (MM)et le Citrate de Semmons (CS). Mais auparavant, il faudra ajouter quelques gouttes de réactifs de Kovacs et s'il y a un anneau en surface, le test de l'indole est positif (indole +).

Le milieu de KH est rouge et coulé dans un tube incliné. Son ensemencement se fait par des stires transversales sur la paroi et par piqûre centrale dans le culot. Il est incubé après

37°C pendant 24 heures et permet de mettre en évidence la fermentation du lactose et du glucose; le dégagement de gaz ou non et la production d'hydrogène sulfuré (H_2S).

Divers cas de figures sont possibles:

- pente rouge : lactose -
- pente jaune : lactose +
- culot rouge : glucose -
- culot jaune : glucose +
- présence d' une zone de noircissement : production de $\text{H}_2\text{S} = \text{H}_2\text{S} +$
- décollement de la gélose avec culot (production de gaz) = gaz +

- pas de décollement de la gélose , ni de culot fissuré : gaz -

Le milieu MM quant à lui est toujours coulé en tubes et l'ensemencement se fait par piqûre centrale après solidification.

L'incubation à lieu toujours à 37°C pendant 24 heures. Le virage au jaune traduit une fermentation du mannitole, tandis que la mobilité est marquée par une diffusion des germes dans le milieu qui devient alors trouble.

Le milieu CS est également coulé en tubes inclinés et son ensemencement se fait en surface. Après incubation à 37°C pendant 24 heures, l'utilisation du citrate par l'apparition d'une couleur bleue. Il y a donc utilisation du gaz carbonique.

Compte tenu de toutes ces particularités la présence de salmonelles est inspectée s'il y a les caractères suivants :

- uréase-
- indole -
- mannitole +
- mobilité +
- lactose -

Glucose, H₂S et citrate sont cependant variable. Du fait de contraintes matérielles, il n'a pas été possible d'utiliser les galeries Api exclusivement réservées à la recherche de tels germes.

II-3-1-3-7 /. Recherche de l'espèce *vibrio parahaemolyticus*:

C'est la gélose au thiosulfate, citrate, bile et saccharose (TCBS) qui est utilisé.

L'ensemencement se fait en surface avec 0,1 ml de la dilution 10⁻¹ à l'aide d'un étaleur.

L'incubation à lieu à 37°C pendant 24 à 48 heures. Après ensemencement, deux types de colonies apparaissent :

- une colonie de couleur verte, lisse, sous forme de dôme de 2 à 4 mm de diamètre ; cette colonie correspond au *vibrio-parahaemolyticus*. Pour confirmation, la galerie Api est utilisée.

- une autre colonie de couleur jaune ou jaune verdâtre et du même aspect que la première la coloration jaune fait suite à la fermentation du saccharose. Cette colonie représente *vibrio alginolyticus*.

Les deux espèces de *vibrio* présentent des caractères communs qui sont :

- catalase +
- oxidase +
- sensibilité à inhibiteur 0-129
- absence de développement dans les milieux exempts de sel.
- croissance avec 6% et 8% de sel

et des caractères différents :

- à 10% de sel *vibrio parahaemolyticus* ne pousse pas

- tandis que *vibrio alginolyticus* pousse à la même concentration de sel.

II - 3 /. Interprétation des résultats:

Les normes bactériologiques internationales exclusivement pour les céphalopodes, et particulièrement pour les poulpes ne sont pas encore disponibles. Par conséquent, une interprétation à 3 classes serait impossible.

Ainsi nous essayerons de nous référer aux normes françaises, italiennes et japonaises, qui sont les principaux pays importateurs de poulpes sénégalais. Ces normes concernent les mollusques et quelques produits de mer congelés.

Tableau XI: Normes des produits congelés:

Pays	Normes				
	MAMI x100000	CF	ST	ASR	Salm
France	1-10	10	100	10	Abs dans 25g de produit
Japon	1	Abs	—	—	Abs

source (15).

Tableau XII: Résultats globaux de l'analyse bactériologique de 105 échantillons de pulpes congelés (germes par gramme de produit)

gr de ger- mes N° éch.	MAMT x 1000	FP x 1000	CF	ASR	ST x 100	VP	Salm
1	250	Abs(-)	-	-	-	-	-
2	70	20	20	-	-	-	-
3	inc	-	20	-	-	-	-
4	40	-	90	-	-	-	-
5	91	-	10	-	-	-	-
6	inc	45	60	-	-	-	-
7	inc	180	-	-	-	-	-
8	98	128	-	10	-	-	-
9	240	-	40	-	1	-	-
10	32	-	170	-	-	-	-
11	210	20	inc	-	2	-	-
12	inc	23	10	-	-	-	-
13	32	23	20	-	1	-	-
14	inc	6	10	-	-	-	-
15	104	21	20	-	6	-	-
16	64	4	20	20	3	-	-
17	8	-	-	-	-	-	-
18	150	11,8	-	10	-	-	-
19	11	inc	-	-	-	-	-
20	54	18	-	-	-	-	-
21	70	9	10	-	-	-	-
22	35	16	-	-	-	-	-
23	42	1,8	-	-	-	-	-
24	12	27	-	-	-	-	-

Tableau XIII: Resultats globaux de l'analyse bacteriologique de 105
 echantillons de poulpes congelés (germes par gramme de produit)

gr de ger- mes N° éch.	MANT x 1000	FP x 1000	CF	ASR	ST x 100	UP	Salm
25	12,8	1,8	—	—	—	—	—
26	19	—	—	20	2	—	—
27	49	—	10	—	1	—	—
28	40	5	—	—	—	—	—
29	7	2	—	—	—	—	—
30	57	72	—	—	—	—	—
31	102	45	—	—	—	—	—
32	130	24	—	—	—	—	—
33	48,9	3	—	10	—	—	—
34	30	Inc	—	—	—	—	—
35	4	—	10	—	3	—	—
36	21	—	—	—	6	—	—
37	28	—	10	—	1	—	—
38	100	—	40	—	1	—	—
39	8	20	—	—	2	—	—
40	8	—	—	—	—	—	—
41	180	Inc	—	10	1	—	—
42	40	10	—	—	—	—	—
43	11	10	40	—	—	—	—
44	50	9	—	—	—	—	—
45	5	3	—	—	—	—	—
46	39	18	—	—	—	—	—
47	44	32	—	—	8	—	—
48	16	4	10	—	1	—	—

Tableau XIV: Suite des résultats globaux de l'analyse bactériologique de 105 échantillons de poulpes congelés (germes par gramme de produit)

gr de ger- mes N° éch.	MANT x 1000	FP x 1000	CF	RSR	ST x 100	UP	Salm
49	59	28	-	-	5	-	-
50	132	44	-	-	-	-	-
51	10	2	-	-	2	-	-
52	120	47	-	-	-	-	-
53	61	4,4	-	-	2	-	-
54	33	14	-	-	-	-	-
55	100	-	-	10	-	-	-
56	210	50	-	-	-	-	-
57	78	4,8	-	-	-	-	-
58	73	17,2	10	-	-	-	-
59	21	0,55	20	-	-	-	-
60	39,4	Inc	-	-	1	-	-
61	Inc	7	-	-	-	-	-
62	Inc	11,8	-	-	-	-	-
63	30,7	12	-	-	-	-	-
64	Inc	14	-	10	-	-	-
65	22	3	-	-	-	-	-
66	8	40	10	-	2	-	-
67	7	52	-	10	-	-	-
68	20	-	10	-	-	-	-
69	12	-	20	-	-	-	-
70	204	17	50	-	-	-	-
71	13	6	10	Inc	-	-	-
72	22	132	10	10	1	-	-

Tableau XV: Suite des résultats globaux de l'analyse bactériologique de 105 échantillons de poulpes congelés (germes par gramme de produit)

gr de ger- mes N° éch.	MANT x 1000	FP x 1000	CF	ASR	ST x 100	UP	Salm
73	196	6	—	10	1	—	—
74	208	6	—	10	—	—	—
75	24	20	20	—	—	—	—
76	Inc	9	20	20	1	—	—
77	108	92	—	—	—	—	—
79	120	40	30	—	—	—	—
80	98	64	—	10	—	—	—
81	47	32	—	20	—	—	—
82	68	41	—	—	—	—	—
83	240	108	—	—	—	—	—
84	30	7	—	10	1	—	—
85	Inc	Inc	10	30	—	—	—
86	140	70	—	—	—	—	—
87	Inc	113	—	—	—	—	—
88	3	70	—	—	—	—	—
89	8	130	—	—	—	—	—
90	11	45	—	—	—	—	—
91	8	145	—	—	—	—	—
92	63	186	20	—	—	—	—
93	8	109	—	—	1	—	—
94	45	95	—	—	—	—	—
95	13	224	—	30	—	—	—
96	Inc	Inc	—	—	—	—	—

CHAPITRE 2 : RESULTATS

I /. Microorganismes aérobies à 30°C :

L'analyse bactériologique qui a porté sur 105 échantillons a donné les résultats suivants:

- la moyenne est obtenue à partir de 91 valeurs numériques, $m_1 = 63,43.10^3$
- écart-type () = $63,05.10^3$
- valeur minimale : 3.10^3
- valeur maximale : $2,5.10^5$

Le dénombre par niveau de contamination a donné:

- 51,43 p100 des échantillons présentent un nombre de germs compris entre 3.10^3 et 50.10^3 par gramme de poulpe.
- 16,19 p100 des échantillons donnent un nombre de germes compris entre 50.10^3 et 10^5 par gramme de poulpe.
- 10,48 p100 des échantillons ont un taux de contamination compris entre 10^5 et $1,5.10^5$ germes par gramme de poulpe.
- 1,90 p100 des échantillons ont un degré de contamination compris entre $1,5.10^5$ et 2.10^5 germes par gramme de poulpe
- 6,67 p100 des échantillons présentent un nombre de germes compris entre 2.10^5 et $2,5.10^5$ par gramme de poulpe.
- 13,33 p100 des échantillons ont un nombre de germes supérieur à $2,5.10^5$ par gramme de poulpe.

Tableau XVII: Regroupement des résultats de dénombrements de la MAMT
par niveau de contamination

Nombre de germes par gramme de poulpe	Nombre d'échan	Pourcentage	Pourcentage cumulé
compris entre 30000 et 50000	54	51,43	51,43
compris entre 50000 et 100000	17	16,19	67,62
compris entre 100000 et 150000	11	10,48	78,10
compris entre 150000 et 200000	2	1,90	80
compris entre 200000 et 250000	7	6,67	86,67
supérieur à 250000	14	13,33	100

II / Flore psychrotrophe :

L'examen du tableau où sont consignés les résultats de l'analyse montre

- une moyenne obtenue à partir de 79 valeurs numériques : $m_2 = 40,60.10^3$
- un écart-type () = $48,16.10^3$
- valeur minimale : $5,5.10^2$
- valeur maximale : $2,24.10^5$

et un dénombrement par niveau de contamination suivant:

- 17,14 p100 des échantillons présentent un nombre de germes inférieur à $5,5.10^2$ par gramme de poulpe.
- 56,19 p100 des échantillons ont un taux de contamination compris entre $5,5.10^2$ et 5.10^4 par gramme de poulpe.
- 8,57 p100 des échantillons donnent un taux de contamination compris entre 5.10^4 et 10^5 germes par gramme de poulpe.
- 7,62 p100 des échantillons présentent un nombre de germes compris entre 10^5 et $1,5.10^5$ par gramme de poulpe.
- 2,86 p100 des échantillons ont un taux de contamination compris entre $1,5.10^5$ et $2,24.10^5$ germes par gramme de poulpe.
- 7,62 p100 des échantillons présentent un taux de contamination supérieur à $2,24.10^5$ germes par gramme de poulpe.

Tableau XVIII: Regroupement des résultats de dénombrement de la FP
par niveau de contamination

Nombre de germes par gramme de poulpe	Nombre d'échan	Pourcentage	Pourcentage cumulé
Inférieur à 550	18	17,14	17,14
compris entre 550 et 50000	59	56,19	73,33
compris entre 50000 et 100000	9	8,57	81,9
compris entre 100000 et 150000	8	7,62	89,52
compris entre 150000 et 224000	3	2,86	92,38
supérieur à 224000	8	7,62	100

III /. Coliformes fécaux :

Les résultats d'analyse qui ont été obtenus donnent :

- une moyenne obtenue à partir de 35 valeurs numériques : $m_3 = 25,43$
- un écart-type = 30,17
- une valeur minimale = 10
- une valeur maximale = 170

Le dénombrement par niveau de contamination montre :

- 65,71 p100 des échantillons présentent un nombre de germes inférieur à 10 par gramme de poulpe.
- 26,67 p100 des échantillons donnent un taux de contamination compris entre 10 et 40 germes par gramme de poulpe.
- 4,76 p100 des échantillons ont un taux de contamination compris entre 40 et 80 germes par gramme de poulpe.
- 1,90 p100 des échantillons présentent un nombre de germes compris entre 80 et 170 par gramme de poulpe.
- 0,95 p100 des échantillons ont un taux de contamination supérieur à 170 germes par gramme de poulpe.

Tableau XIX: Regroupement des résultats du dénombrement des CF
par niveau de contamination

Nombre de germes par gramme de pulpe	Nombre d'échan	Pourcentage	Pourcentage cumulé
inférieur à 10	69	65,71	65,71
compris entre 10 et 40	28	26,67	92,38
compris entre 40 et 80	5	4,76	97,14
compris entre 80 et 170	2	1,90	99,05
supérieur à 170	1	0,95	100

IV / Anaérobies sulfitoréducteurs :

Les résultats consignés dans les tableaux donnent

- une moyenne obtenue à partir de 23 valeurs numériques : $m_4 = 16,09$
- écart-type () = 9,20
- valeur minimale = 10
- valeur maximale = 40.

Il ressort du dénombrement le niveau de contamination suivant :

- 77,14 p100 des échantillons présentent un nombre de germes inférieur à 10 par gramme de pulpe.
- 13,33 p100 des échantillons ont un taux de contamination qui se situe entre 10 et 20 germes par gramme de pulpe.
- 8,57 p100 des échantillons présentent un taux de contamination compris entre 20 et 40 germes par gramme de pulpe.
- 0,95 p100 des échantillons montre une contamination supérieure à 40 germes par gramme de pulpe.

Tableau XX: Regroupement des résultats de dénombrement des ASR par niveau de contamination

Nombre de germes par gramme de poulpe	Nombre d'échan	Pourcentage	Pourcentage cumulé
Inférieur à 10	81	77,14	77,14
compris entre 10 et 20	14	13,33	90,47
compris entre 20 et 40	9	8,57	99,05
Supérieur à 40	1	0,95	100

V / Staphylocoques :

Les résultats consignés sur les tableaux donnent

- une moyenne obtenue à partir de 28 valeurs numériques : $m_3 = 2,36.10^2$.
- un écart-type () = $1,87.10^2$
- une valeur minimale = 10^2
- une valeur maximale = 8.10^2

Le dénombrement par niveau de contamination donne :

- 73,33 p100 des échantillons présentent un nombre de germes inférieur à 10^2 par gramme de poulpe.
- 12,38 p100 des échantillons ont un taux de contamination qui se situe entre 10^2 et 2.10^2 germes par gramme de poulpe.
- 9,52 p100 des échantillons présentent un taux de contamination compris entre 2.10^2 et 4.10^2 germes par gramme de produit.
- 1,91 p100 des échantillons présentent un nombre de germes compris entre 4.10^2 et 6.10^2 par gramme de poulpe.
- 2,86 p100 des échantillons ont un taux de contamination compris entre 6.10^2 et 8.10^2 germes par gramme de produit.

Tableau XXI: Regroupement des résultats de dénombrement des SI
par niveau de contamination

Nombre de germes par gramme de pulpe	Nombre d'échan	Pourcentage	Pourcentage cumulé
inférieur à 100	77	73,33	73,33
compris entre 100 et 200	13	12,38	85,71
compris entre 200 et 400	10	9,52	95,23
compris entre 400 et 600	2	1,91	97,14
compris entre 600 et 800	3	2,86	100

VI / Vibrio parahaemolyticus :

Après recherche de ce germe sur les 105 échantillons analysés, aucun genre de *vibrio* n'a été décelé.

VII / Salmonelles :

Les salmonelles n'ont pas été trouvées sur les 105 échantillons qui ont fait l'objet de cette recherche.

CHAPITRE 3: DISCUSSION

I /. Appréciation du Produit:

Malgré la sévérité des normes japonnaises, il n'y a que 30 p100 des échantillons du poulpe qui ne sont pas conformes. Dans l'ensemble, le produit est satisfaisant puisque plus de 60 p100 des échantillons sont conformes aux normes. Mais des efforts restent à déployer compte tenu de l'importance des céphalopodes, en particulier les poulpes, sur le marché international.

La présence des anaérobies sulfitoréducteurs, des microorganismes aérobies à 30°C et flore psychrotrophe qui sont des germes de contamination primaire, à un taux élevé, pose le problème des conditions de pêche ; alors que la présence des coliformes fécaux et staphylocoques traduit le niveau d'hygiène dans les usines de transformation du poulpe et le niveau de formation du personnel.

II /. Qualité Bactériologique:

Elle va s'apprécier en fonction de la flore d'altération qui peut limiter la durée de conservation du produit, une flore de contamination fécale et pathogène qui peut présenter des risques pour la santé du consommateur.

II-1-1 / Flore d'altération:

II-1-1 / Microorganisme aérobie à 30°C :

Tous les échantillons de poulpes analysés qui ont été conformes à la loi française (18) qui est de 10^5 à 10^6 germes par gramme de poulpe tandis par rapport aux normes japonnaises, peu d'échantillons ont été non conformes.

Il a été constaté que les poulpes pêchés par les artisans pêcheurs sont plus contaminés par cette flore que ceux pêchés par les chalutiers céphalopodiers. Cela peut s'expliquer par le manque de moyens de conservation du produit. Ces moyens de conservation pourraient ralentir le processus de multiplication de microorganismes au cours du transport.

La présence de cette flore peut servir à l'appréciation de la qualité microbiologique du produit (23).

Il faut souligner que peu d'échantillons ont dépassé cette limite. Par conséquent, les poulpes congelés produit au Sénégal et acceptable pour cette flore. NIANG (25) a toutefois trouvé un niveau de contamination plus élevé par cette flore chez les poulpes. Cependant, une congélation diminue le taux de cette flore mais favorise le développement de la flore psychrotrophe.

II-1-2 / Flore psychrotrophe:

Le taux de contamination par cette flore psychrotrophe est plus faible que celui de la flore mésophile. Cela rejoint les travaux de PETIT (28) qui a constaté la présence des bactéries à gram positif dans les eaux tropicales.

Cette flore psychrotrophe peut renfermer aussi bien des bactéries d'altération que des germes pathogènes (8). La flore psychrotrophe peut être à l'origine de la dépréciation de la valeur du poulpe conservé au froid.

II-2 / Flore de contamination fécale:

Le taux moyen de contamination par les coliformes fécaux est de 25,43 germes par gramme de produit. Ce taux est inférieur à celui trouvé par NIANG (25). Ces coliformes fécaux contaminent les produits de mer, particulièrement les poulpes, soit par manipulation humaine, soit à partir de la mer à la suite d'une contamination par le système d'évacuation d'eau des WC vers la mer ou aussi par les fécès des animaux.

Dans le cas d'une contamination humaine, cela peut s'expliquer parfois par le manque d'hygiène du personnel, ce dernier utilise rarement les gants et le renouvellement de l'eau de lavage se fait très peu.

Certains échantillons ont été largement non satisfaisants. De tels produits ne doivent pas être exportés pour éviter leur rejet.

Etant donné que les coliformes fécaux sont des hôtes normaux du tube digestif de l'homme, leur présence peut traduire un risque de développement de germes pathogènes.

II-3 / Flore pathogène :

II-3-1 / Staphylocoques :

Quelques échantillons ont été fortement contaminés par cette flore. Etant donné que les staphylocoques présumés pathogènes constituent un risque pour la santé humaine, les sources de contamination devraient être décelées et combattues.

Leur taux doit en principe dépasser 10^5 germes pour qu'il y ait production en quantité suffisante d'entérotoxines dans les aliments.

Cette flore est généralement d'origine humaine. Elle provient du personnel travaillant dans les usines de transformation où les principes d'hygiène ne sont pas respectés.

Ici, le port de masque bucco-nasale et de gants n'étant pas respecté, il peut y avoir une contamination du poulpe par cette flore surtout que l'on sait que les staphylocoques sont logés dans les glandes sudoripares, follicules pileux, etc...(34).

Notre observation rejoint celle de DEWIT et KAMPELMAHER cités par OUATTARA (26), qui fait état du nombre élevé de travailleurs contaminés par cette flore dans les usines agro-alimentaires.

II-3-2 / Anaérobies sulfitoréducteurs :

Certains poulpes ont été fortement contaminés par les anaérobies sulfitoréducteurs sur les 22 p100 d'échantillons qui renferment ce germe.

Cette contamination par ces germes peut s'expliquer par l'origine du poulpe qui vit dans les fonds rocheux. Souvent, ces poulpes sont ramené par les chalutiers qui sont les seuls à disposer de moyens (débascques-poulpes) pour atteindre ces poulpes.

Ces résultats se rapprochent de ceux trouvés par NIANG (25) sur des céphalopodes pêchés sur les côtes sénégalaises.

Ces aérobie sulfitoréducteurs, essentiellement représentés par le genre clostridium, sont telluriques et hôtes du tube digestif de l'homme et ils sont souvent pathogènes. Leur présence à un certain seuil traduit le non respect des règles d'hygiène.

II-3-3 / Vibrio parahaemolyticus:

Aucun échantillon n'a présenté de colonies caractéristiques de *vibrio parahaemolyticus*. Ce résultat rejoint celui de NIANG (25), mais comme l'ont signalé BAROSS et LISTON (3), ce germe existe chez les mollusques.

Il a été également rencontré sur les poissons (SEYDI et coll.) (37) et sur les seiches (NIANG) (25) pêchés dans les côtes sénégalaises.

II-3-4 / Salmonelles :

Aucune salmonelle n'a été décelée sur les 105 échantillons analysés. NIANG (25), (SEYDI et coll.) (38) ont abouti au même résultat sur les céphalopodes et crevettes produits au Sénégal.

CHAPITRE 4 : RECOMMANDATIONS

En suivant le diagramme de préparation du poulpe, on peut faire des recommandations d'abord générales en proposant l'application du système ADMPC (Analyse des Dangers et Maitrise des Points Critiques), puis particulières par l'établissement de normes pour les poulpes.

I/. Recommandations générales:

L'installation du système ADMPC nécessite la maitrise de 5 conditions qui sont :

- les moyens
 - le milieu
 - les méthodes
 - la main d'oeuvre
 - la matière

L'application de ce système doit intervenir à tout niveau du diagramme de préparation du poulpe. Toutefois, certaines notions doivent être précisées (24).

Il y a d'abord la notion du danger qui est une contamination inacceptable ou condition favorisant le développement des microorganismes d'altération et pathogène.

Il y a ensuite la notion du point critique qui est le lieu où la méthode, où le danger peut être prévenu ou diminué par différent facteur.

Enfin, la maitrise du point critique qui correspond soit à l'élimination totale du danger (MPC_1), ou sa réduction (MPC_2).

Il n'y a pas actuellement une application totale du système ADMPC au Sénégal, mais quelques usines s'efforcent de maitriser rigoureusement certains points pour que le produit soit indemne de toute contamination dangereuse.

Le système doit être appliqué sur toute la chaine de préparation.

Il est nécessaire d'insister sur les points où les méthodes utilisées pour éliminer ou diminuer le danger ne sont pas respectées.

Le tableau suivant présente les différentes étapes de préparations, les dangers, la maitrise des points critiques et les méthodes de contrôle.

Tableau XXII: Etapes de transformation, dangers, maîtrise des points critiques et contrôle des méthodes:

Etapes	Dangers	Maîtrise des points critiques	Contrôle des méthodes
Réception	forte contamination du poulpe pouvant entraîner une altération ou une conséquence sur le plan technologique	cette contamination peut être diminuée par: <ul style="list-style-type: none"> - un encadrement des pêcheurs en hygiène - une amélioration des conditions de transport - une utilisation du froid par les pirogues - ou une distribution de glace concassée aux maréyeurs. 	par une analyse bactériologique
Préparation	forte contamination par: <ul style="list-style-type: none"> - un non renouvellement de l'eau de lavage - un personnel négligeant des locaux non adaptés - manque de port de gants et de masque bucco-nasale 	cette contamination peut être éliminée par: <ul style="list-style-type: none"> - port de gants et de masque bucco-nasale - un renouvellement régulier de l'eau de lavage - le respect de la marche en avant - un encadrement permanent du personnel 	<ul style="list-style-type: none"> - par une analyse bactériologique - par un contrôle médical du personnel - par un contrôle régulier des locaux et matériels utilisés
Conditionnement et emballage	une contamination à ce niveau peut être due à une négligence du personnel	cette contamination peut être éliminée par: <ul style="list-style-type: none"> - une surveillance du travail - port de gants et de masque bucco-nasale 	par une vérification du matériel utilisé pour conditionnement

Sur les autres points de l'étape de préparation, les méthodes utilisés pour contrer la contamination sont suffisantes.

En surgélation, la vitesse, la température et la durée sont respectées ainsi que pour le stockage.

A la réception : la forte contamination du produit et souvent due aux conditions de transport et de livraison. Pour pallier à cette contamination, il est nécessaire de distribuer

de la glace concassée dans des caisses en polystyrène aux maréyeurs. Et dès la livraison, les poulpes doivent être mis dans de la glace, ceci pour limiter le processus d'althération du poulpe.

Pendant la préparation : la contamination peut provenir du

- manque d'hygiène du personnel (souvent temporaire)
- manque d'hygiène des locaux et équipements
- la qualité de l'eau utilisée pour le lavage.

Ces trois sources de contamination peuvent être limitées par un encadrement régulier du personnel par une vérification des l'hygiène des locaux, de l'équipement, ainsi qu'un renouvellement régulier de l'eau de lavage, conditionnement et emballage.

Pour éviter la contamination, les personnes concernées doivent porter des gants, un masque bucco-nasale, le respect de la marche en avant, le non entrecroisement des secteurs.

L'instauration de ce système nécessite l'engagement ferme par la direction de l'usine et la responsabilisation du personnel à tout les niveaux. Le responsable de la qualité ne doit dépendre que de la direction. Le travail doit se faire en équipe.

Avant l'application de ce système, un audit doit être réalisé pour voir si le système est adapté au condition de l'usine

II / Recommandations particulières :

Dans le cadre de l'union européenne des normes bactériologiques seront établies pour les produits de la pêche en général et pour les poulpes en particulier. Pour ne pas se heurter plus tard à des difficultés, les professionnels de la pêche doivent trouver des normes sur lesquelles se fonder pour contrôler les poulpes. C'est pourquoi il est proposait dans le tableau suivant des normes bactériologiques pour les poulpes.

Elles s'inspirent des critères établies pour les poissons du fait que les conditions de vie des céphalopodes (poulpes) sont plus proche de celles des poissons que des autres mollusques.

NIANG (25) avait proposé des normes voisines de celles des japonais.

Tableau XXIII: Proposition de normes bactériologiques pour
le poulpe senegalais:

Flores	MAMT x1000	CF	ST	ASR	Salm
Poulpe	10	10	100	10	absence dans 25g de produit

CONCLUSION

L'exportation du poulpe sénégalais apporte une contribution non négligeable à l'économie du pays.

En 1991, les exportations du poulpe congelé ont généré plus de douze milliards de Fcfa, soit une augmentation de cinq milliards par rapport à 1990. Avec le changement de la parité du franc cfa, ces sommes pourront être plus importantes.

C'est en raison de cette importance grandissante qu'elle prend sur la balance commerciale que ce travail a été effectué. Il porte sur l'analyse bactériologique.

De cette étude, il ressort les taux moyens de contamination suivants :

- 63,43.10³ germes par gramme pour les microorganismes aérobies à 30°C
- 40,60.10³ germes par gramme pour la flore psychrotrophe
- 24,43 germes par gramme pour les coliformes fécaux
- 16,09 germes par gramme pour les anaérobies sulfitoréducteurs
- 2,36 germes par gramme pour les staphylocoques
- absence de *vibrio parahaemolyticus* et de salmonelles.

Comparés aux normes, les poulpes sont satisfaisants à plus de 60% pour le marché français et non satisfaisants à plus de 30% pour le marché japonais. Par conséquent, pour que les poulpes puissent continuer à être exportés, les industriels de la pêche doivent déployer plus d'efforts pour l'amélioration de sa qualité bactériologique.

D'ailleurs elle a été à l'origine de la non acceptation de certains produits par la France en 1993. Il s'y ajoute la concurrence des pays de l'Est, BELVEZE (4).

Ces contraintes doivent amener ces industriels à réfléchir et essayer d'explorer le marché continental bien que l'instabilité de ce dernier, le faible pouvoir d'achat de nos populations et maintenant la dévaluation constituent un handicap.

Dans tous les cas, il faudra essayer de pérenniser au sein des usines d'exportation du poulpe des pratiques telles que le respect de la chaîne de froid, le nettoyage, la désinfection systématique, la formation du personnel et /ou la surveillance du travail par des hygienistes.

Il serait également judicieux de normaliser la qualité bactériologique des poulpes pour mieux maîtriser leur commercialisation.

Enfin, il serait bénéfique pour l'industrie sénégalaise d'appliquer le système AD-MPC. Toutes ces améliorations nécessitent une motivation générale, la compréhension des professionnels et le soutien des pouvoirs publics.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES:

1. AZIBE, M

Contribution à l'étude de la qualité parasitologique, bactériologique et chimique des filets de poissons congelés produits au Sénégal.

Thèse: Méd vet: Dakar: 1991; 19.-91p

2. BAKHAYOKO, M

Pêche et biologie des céphalopodes exploités sur les côtes du Sénégal (12°20'N-16°03'N)

Thèse: doct 3^{ème} cycle, Université de Bretagne Occidentale, Brest, 1980.- 119p

3. BAROSS, J ; LISTON, J

Occurrence of *vibrio parahaemolyticus* and related hemolytic vibrios in marine environments of Washington state App Microbial: 1970; 20.-

179-186

4. BELVEZE, N

Problématique des exportations des produits de la pêche sénégalaise vers la CEE.

Rapport de mission, Dakar: 17-18 Avril 1989.- 36p

5. BILLON, J

A propos de la survie de *vibrio parahaemolyticus* dans les crustacés, RTVA 1982, (178): 13

6. BOURGEOIS, C.B ; LEVEAU, J.Y

Contrôle microbiologique. 2^{ème} éd. Paris: Lavoisier, 1991.- 454p

(Tech et Documentation)

7. BOURGEOIS, C.M ; MESCLE, J.F ; ZUCCA, J

Microbiologie alimentaire: aspect microbiologique de la sécurité et de la qualité alimentaire. Paris: Lavoisier, 1988.-Tome 1- 419p

8. CARLIER, V

Souillure et contamination des aliments. RTVA 1986, (214):13-19

9. CENTRE DU COMMERCE INTERNATIONAL

Encornets, seiches, poulpes: étude du marché mondial des céphalopodes. Genève: CCI, 1989.- 21

10. DEJOUX, C

Pollution des eaux continentales africaines.

Expérience acquise, situation actuelle et perspective.

Paris : ORSTOM, 1988.- 514p.

11. DIA, M.A

Biologie et exploitation du poulpe *Octopus vulgaris* (Cuvier, 1797) des côtes mauritariennes.

Thèse : Océanographie - Biologie, 3^{ème} cycle. Université Bretagne Occidentale. Brest, 1988.- 164p.

12. DOMAIN, F

Les fonds de pêche du plateau continental ouest africain entre 17°N et 12°N.

Dakar : CRDOT, 1976.- 61p.

13. FAO

Hygiène des poissons et des fruits de mer, rapport d'un comité d'experts de l'OMS réunis en coopération avec la FAO.

Rome : FAO, 1974.- 277p.

14. FAO

Comité des pêches pour l'atlantique centre-est, rapport du groupe de travail ad-hoc sur l'évaluation du stock de céphalopodes.

Rome : FAO, 1979.-311p.

15. FAO

Food safety regulation applied to fish by major importing countries

Rome : FAO, 1980.-107p.

16. FAO

Enquête Las palmas 1989 sur les débarquements de céphalopodes et poissons pêchés dans les côtes ouest africaines.

Rome : FAO, 1990.-201p.

17. FAO

Guide de terrain des ressources marines commerciales du golf de Guinée.

Rome : FAO, 1992.-175p.

18. FRANCE (République)

Arrêté du 21 Décembre 1979 fixant les critères microbiologiques auxquels doivent satisfaire certaines denrées animales ou d'origine animale. Journal officiel de la république française.

Paris : 19 Janvier 1980.

19. FRANCE (République)

Manuel des pêches maritimes tropicales. Tome 1 : Océanographie appliquée aux pêches.

Paris : Ministère des relations extérieures : coopération et développement, 1984.- 447p.

20. GAUTHIER, M

Séminaire sur l'activité et survie des microorganismes dans le milieu aquatique.

Paris : Institut Pasteur : section écologie microbienne, groupe d'étude des eaux douces , 1988.- 11p.

21. GRASSE, P.P ; POISSON, R.A ; TUZET, O

Précis des sciences biologiques : Zoologie I des invertébrés.

Paris : Masson éd, 1961.- 448p.

22. GUERRA, A

Determination de la différentes fases del desarrollo sexual de *Octopus vulgaris*, mediante, un indice de Madurez.

Invest Pesq-Bar, 1975, 39 (2).- 414p.

**23. INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIAL SPECIFICATION
FOR FOODS**

Microbial ecology of food : food commodities.

New York : Academic press, 1990.-997p.

**24. NATIONAL MARINE FISHERIES SERVICE OFFICE OF TRADE
AND INDUSTRY**

HACCP regulatory model raw shrimp.

Pascagoula : NMFSI, 1989.- 69p.

25. NIANG, P.N

Etude de la qualité hygiénique et commerciale des fruits de mer
sénégalais destinés à l'exportation.

Thèse : Med vet : Dakar, 1992 ; 29.-92p.

26. OUATTARA, B

Etude de la qualité bactériologique des filets de poissons congelés.

Thèse : Med vet : Dakar, 1986 ; 20.- 108p

27. PENSO, G

Les produits de la pêche : valeur alimentaire, inspection sanitaire,
réfrigération et congélation.

Conserves et sous produits, outillages industriels. Volume XXIV.

Paris : ITSV, 1953.- 418p.

28. PETIT, A

Microbiologie du poisson.

RTVA, 1987, (227) : 22-25

29. PRUDHOMME, M

Inspection sanitaire des poissons, mollusques et crustacés comestibles de
l'eau douce et de la mer.

Paris : vigot ed, 1957.-234p.

30. REBERTS, J.R

Hydrologie et dynamique des eaux du plateau continental sénégalais
(PCS).

Dakar : CRODT / ISRA, 1988.-99p.

31. ROPER, C.F.E ; SWEENEY, M.J ; NAUEN, C.E

FAO species catalogue vol 3, cephalopods of the world. An annotated and illustrated catalogue of species of interest of fisheries.

Rome : FAO, 1984.- 277p.

32. ROSSET, R

Effet du froid sur les microorganismes.

RTVA, 1987, (223) : 20-26.

33. ROSSIGNOL, M

Contribution à l'étude du "complexe guinéen".

Cayenne : centre ORSTOM, 1973.-143P

34. ROZIER, J

Bases microbiologique de l'hygiène des aliments.

Paris : éd SEPAIC, 1985.- 230p.

35. ROZIER, J

La qualité hygiénique des aliments.

RTVA, 1986, (214) : 7-12.

36. SENEGAL (Ministère des pêche et transport maritimes)

Rapports généraux de pêche maritime sénégalaise de 1983 à 1991.

Dakar : DOPM.

37. SEYDI, M ; KONE, A.L ; GAYE, A ; DAVID, M.P ; MBOUP, S ; SAMB, A

Poissons porteurs de *vibrio parahaemolyticus*. Etude sur le poisson frais des côtes du Sénégal.

RTVA, 1985, (213) : 19-24.

38. SEYDI, M ; NIANG, P.N

Qualité hygiénique et commerciale des crevettes sénégalaises congelées.

Rev Med vet, 1993, 144 (11) : 915-919.

39. SOUDAN, F

La conservation par le froid des poissons, crustacés et mollusques.

Encyclopédie du froid.

Paris : B.Baillière et fils éd, 1965.-514p.

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".

RESUME

Le poulpe est un mollusque céphalopode.

Il est pêché, traité puis congelé et exporté vers les continents européens et asiatiques. Son exportation constitue une importante source de revenu.

105 échantillons de poulpes congelés (*Octopus vulgaris*) crus, prélevés dans une usine dakaroise ont été étudiés pour leur qualité bactériologique.

Des résultats obtenus, il ressort les taux moyens de contamination suivants pour les principales flores :

- 63,43 10³/g pour les microorganismes aérobie à 30°C, 40,60.10³/g pour la flore psychrotrophe et 25,43/g pour les coliformes fécaux, soit un taux relativement élevé. 16,09/g pour les anaérobies sulfite réducteurs, soit un taux plus ou moins élevé.
- 2,36/g pour les staphylocoques, tandis que les salmonelle et *vibrio para haemolyticus* sont absents.

Le maintien du niveau des exportations du poulpe congelé sénégalais passe inéluctablement par l'amélioration de la qualité hygiénique.

MOTS CLES : Qualité hygiénique - poulpe congelé - Sénégal - analyse bactériologique

ABSTRACT

The octopus is a cephalopod mollusc.

It is fished, treated then frozen and exported to words Asiatic and European countries. Its exportation constitutes on important source of income.

105 samples of Frozen octopus (*Octopus vulgaris*) raw, deducted in a factory in Dakar have been studied for then bacteriologic quality.

The resultat obtained, it standout the average rates of contamination following the main flores :

- 63,43 10³/g for aerobic organisms at 30°C, 40,63.10³/g for the psychrotroph flore and, 25,43/g for fecal coliforme, a relatively high rate. 16,09/g for the surfator reductoro a rate mor or less high.
- 2,36/g for the staphylococcus, the *salmonella* and *vibro para hoemolyticus* are absent.

The keeping of the senegalese frozen *octopus* exportation level, ineluctably goes beyond the improvement of the hygienic quality.

KEY WORDS : Hygienic quality - frozen Octopus-Senegal- bacteriologic analysis.

NOM : WANE
PRENOM : SALIF

ADRESSE : ILOT L. CAPITALE,
NOUACKCHOTT
TEL. : 512-73 - RIM