

T98-17

UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR

ECOLE INTER-ETATS DES SCIENCES ET MEDECINE VETERINAIRES  
(E.I.S.M.V.)

ANNEE 1998

N° 17



**CONTRIBUTION A L'ETUDE DE L'EVOLUTION DE LA QUALITE  
BACTERIOLOGIQUE DES PRODUITS DE LA PECHE DESTINES A  
L'EXPORTATION EN 1996 ET 1997**

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

**THESE**

Présentée et soutenue publiquement le 17 Juillet 1998  
devant la Faculté de Médecine de Pharmacie et d'Odonto-Stomatologie de Dakar  
Pour obtenir le grade de **DOCTEUR VETERINAIRE**  
(DIPLOME D'ETAT)

par :

**ABDOULAYE NDIAYE**

Né le 21 février 1969 à Tambacounda (SENEGAL)

**JURY**

Président du jury :

**Monsieur Moussa Lamine SOW**  
Professeur à la Faculté de Médecine de  
Pharmacie et d'Odonto-Stomatologie

Rapporteur et Directeur de thèse :

**Monsieur Malang SEYDI**  
Professeur à l'EISMV de Dakar

Membres :

**Monsieur Habib SAMB**  
Professeur à la Faculté de Médecine de  
Pharmacie et d'Odonto-Stomatologie

**Monsieur Louis Joseph PANGUI**  
Professeur à l'EISMV de Dakar

# **ECOLE INTER-ETATS DES SCIENCES ET MEDECINE VETERINAIRES DE DAKAR**

B.P 5077 - DAKAR (Sénégal)  
Tél. (221) 825 66 92 - Télécopie (221) 825 42 83 - Télex 51 403 INTERVET SG



**ANNEE UNIVERSITAIRE 1997-1998**

## **COMITE DE DIRECTION**

### **1 LE DIRECTEUR**

. Professeur François Adébayo ABIOLA

### **2 LE DIRECTEUR ADMINISTRATIF ET FINANCIER**

. Monsieur Jean Paul LAPORTE

### **3 LES COORDONNATEURS**

. Professeur Malang SEYDI  
Coordonnateur des Etudes

. Professeur Justin Ayayi AKAKPO  
Cordonnateur des Stages et Formation  
Post-Universitaires

. Professeur Germain Jérôme SAWADOGO  
Coordonnateur Recherches et Développement

# **LISTE PERSONNEL DU CORPS ENSEIGNANT**

☞ **PERSONNEL ENSEIGNANT EISMV**

☞ **PERSONNEL VACATAIRE (PREVU)**

☞ **PERSONNEL EN MISSION (PREVU)**

☞ **PERSONNEL ENSEIGNANT CPEV (PREVU)**

<b>I.- PERSONNEL ENSEIGNANT EISMV</b>
---------------------------------------

**A. - DEPARTEMENT DE SCIENCES BIOLOGIQUES ET PRODUCTIONS ANIMALES****CHEF DU DEPARTEMENT**

Professeur ASSANE MOUSSA

**S E R V I C E S****1. - ANATOMIE-HISTOLOGIE-EMBRYOLOGIE**

Kossi ALOEYI

Docteur Vétérinaire Vacataire

**2. - CHIRURGIE-REPRODUCTION**

Papa El Hassane DIOP

Professeur

Ahmadou Thiam DIA

Moniteur

Ségoto ALLADOUM

Moniteur

**3. - ECONOMIE RURALE ET GESTION**

Cheikh LY

Maître-Assistant

Oswald MPOUOK

Moniteur

**4. - PHYSIOLOGIE-THERAPEUTIQUE-PHARMACODYNAMIE**

ASSANE MOUSSA

Professeur

Assiongbon TEKO-AGBO

Moniteur

**5. - PHYSIQUE ET CHIMIE BIOLOGIQUES ET MEDICALES**

Germain Jérôme SAWADOGO

Professeur

Kouassi Messan AGUE

Moniteur

Malachie MBAIOGAOU

Moniteur

**6. - ZOOTECHNIE-ALIMENTATION**

Ayao MISSOHOU

Maître-Assistant

Paul GIRARD

Agronome

Wake Kissao TCHEDRE

Moniteur

## **B.- DEPARTEMENT DE SANTE PUBLIQUE ET ENVIRONNEMENT**

### **CHEF DE DEPARTEMENT**

**Professeur Louis Joseph PANGUI**

## **S E R V I C E S**

### **1. - HYGIENE ET INDUSTRIE DES DENREES ALIMENTAIRES D'ORIGINE ANIMALE (H I D A O A)**

Malang SEYDI	Professeur
Abdoulaye NDIAYE	Moniteur
Etchri AKOLLOR	Docteur Vétérinaire Vacataire

### **2. - MICROBIOLOGIE-IMMUNOLOGIE-PATHOLOGIE INFECTIEUSE**

Justin Ayayi AKAKPO	Professeur
Rianatou ALAMBEDJI (Mme)	Maître-Assistante
Mamadou Lamine GASSAMA	Docteur Vétérinaire Vacataire
N'Koudodoba SIMTOKENA	Moniteur

### **3. - PARASITOLOGIE-MALADIES PARASITAIRES ZOOLOGIE APPLIQUEE**

Louis Joseph PANGUI	Professeur
Wellars HABYARIMANA	Moniteur
Rose (Mlle) NGUE MEYIFI KOMBE	Docteur Vétérinaire Vacataire

### **4. - PATHOLOGIE MEDICALE- ANATOMIE PATHOLOGIQUE- CLINIQUE AMBULANTE**

Yalacé Yamba KABORET	Maître de Conférences Agrégé
BOURDANNE	Moniteur
Awa (Mlle) TRAORE	Monitrice

### **5. - PHARMACIE-TOXICOLOGIE**

François Adébayo ABIOLA	Professeur
Patrick FAURE	Assistant

<p><b>II. - PERSONNEL VACATAIRE (Prévu)</b></p>
---

**. Biophysique**

Sylvie (Mme) GASSAMA SECK	Maître de Conférences Agrégé Faculté de Médecine et de Pharmacie UCAD
---------------------------	---

**. Botanique**

Antoine NONGONIERMA	Professeur IFAN - UCAD
---------------------	---------------------------

**. Agro-Pédologie**

Alioune DIAGNE	Docteur Ingénieur Département « Sciences des Sols » Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie (ENSA) - THIES
----------------	--

**. Biologie Moléculaire**

Mamady KONTE	Docteur Vétérinaire - Docteur es Sciences Naturelles, spécialiste en Biologie Moléculaire et en Pathologie de la Reproduction Chercheur ISRA
--------------	--

**. Normalisation et Assurance  
Qualité**

Mme NDIAYE Mame Sine MBODJ	Chef de la division Agro-alimentaire de l'Institut Sénégalais de Normalisation
----------------------------	--

**. Pathologie du Bétail**

Mallé FALL	Docteur Vétérinaire
------------	---------------------

<b>II. - PERSONNEL EN MISSION (Prévu)</b>
---

**. Parasitologie**

- Ph. DORCHIES

Professeur  
ENV - TOULOUSE

- M. KILANI

Professeur  
ENMV - SIDI THABET (Tunisie)

**. Anatomie Pathologie Générale**

- G. VANHAVERBEKE

Professeur  
ENV - TOULOUSE (France)

- CABANIE

Professeur  
ENV - TOULOUSE (France)

**. Pharmacodynamie-Thérapeutique**

- M. GOGNY

Professeur  
ENV - NANTES (France)

**. Pathologie du Bétail**

- Th. ALOGNINOUBA

Professeur  
ENV - LYON - (France)

**. Pathologie des Equidés et Carnivores**

- A. CHABCHOUB

Professeur  
ENMV - SIDI THABET (Tunisie)





**. Chirurgie**

- A. CAZIEUX

Professeur  
ENV - TOULOUSE (France)

**. Anatomie**

- A. MATOUSSI

Professeur  
ENMV - SIDI THABET (Tunisie)

- SAUTET

Professeur  
ENV - TOULOUSE (France)

**. Economie**

- Henri SEEGERS

Professeur  
ENV - NANTES (France)

- Christian MOUCHET

Professeur  
ENV - NANTES (France)

**IV. - PERSONNEL ENSEIGNANT CPEV****1 - MATHEMATIQUES**

- Sada Sory THIAM

Maître-Assistant  
Faculté des Sciences et Techniques  
UCAD

**. Statistiques**

Ayao MISSOHO

Maître-Assistant  
EISMV - DAKAR

**2. - PHYSIQUE**

I. YOUM

Maître de Conférences  
Faculté des Sciences et Techniques  
UCAD

**. Chimie Organique**

Abdoulaye SAMB

Professeur  
Faculté des Sciences et Techniques  
UCAD

**. Chimie Physique**

Alphonse TINE

Maître de Conférences  
Faculté des Sciences et Techniques  
UCAD

**TP. Chimie**

Abdoulaye DIOP

Maître de Conférences  
Faculté des Sciences et Techniques  
UCAD**3. BIOLOGIE VEGETALE****. Physiologie Végétale**

- K. NOBA

Maître-Assistant  
Faculté des Sciences et Techniques  
UCAD**4. BIOLOGIE CELLULAIRE****5. EMBRYOLOGIE ET ZOOLOGIE**

Bhen Sikina TOGUEBAYE

Professeur  
Faculté des Sciences et Techniques  
UCAD**6. PHYSIOLOGIE ET ANATOMIE  
COMPAREES DES VERTEBRES**

ASSANE MOUSSA

Professeur  
EISMV - DAKAR

Cheikh T. BA

Maître de Conférences  
Faculté des Sciences et Techniques  
UCAD

**7. BIOLOGIE ANIMALE (T.P.)****D. PANDARE****Maître-Assistant  
Faculté des Sciences et Techniques  
UCAD****Jacques N. DIOUF****Maître-Assistant  
Faculté des Sciences et Techniques  
UCAD****9. GEOLOGIE****A. FAYE****Chargé d'Enseignement  
Faculté des Sciences et Techniques  
UCAD****R. SARR****Maître de Conférences  
Faculté des Sciences et Techniques  
UCAD****10. T.P.****Ngaraïta AL-OGOUMRABE****Moniteur**

## **DEDICACES**

Je dédie ce travail :

### **A MON PERE :**

*Je ne saurai traduire en termes réels l'émotion que je ressens quand je tente de répertorier tout ce que vous avez fait pour nous.*

*Vous avez su créer une ambiance remarquable au prise de beaucoup de sacrifices.*

*Accepter ce modeste travail comme témoignage filial pour vous.*

### **A MAMAN (in memorium) :**

*La mort t'a arrachée très tôt à notre affection.*

*Que la terre vous soit légère !*

### **A MES FRERES ET SŒURS :**

*Votre compréhension, votre participation morale sont à la base de ce travail.*

*J'ose espérer que vous ferez mieux que moi.*

### **A MES ONCLES ET TANTES :**

*Pour tous les conseils que vous ne cessez de nous donner.*

### **A MES AMIS :**

*Lamine SY, Alhassane SALL, Mbaye FALL, Ismaïla SY.*

*Amadou NDIAYE, Ousmane SALL, Amadou SALL, Ndongo DIAKHOUMPA,*

*Mouhamadou SY, Assane CISSE*

***A MES COMPAGNONS :***

*Ahmadou THIAM DIA, Victor SAMBOU, Youssoupha NDIAYE, Dr Hamet NDIAYE, Colle SARR, Katy NDOYE, Mbyssine, Aïssatou, Sokhna THIOUNE, Fifi, Amy SYLLA, Fatou CAMARA.*

***Au petit Aboubacky SY et à sa maman Marie Louise FALL.***

***A MES COUSINS ET COUSINES.***

***Au Docteur Debe NDIAYE***

***A TOUT LE PERSONNEL DU LABORATOIRE HIDAOA***

*Kone, Nalla BA, Mme DIEYE, Mme MAR, Abdoulaye BA, Sane, Dr NDAO, Isabelle PAIN, à qui le laboratoire d'HIDAOA m'a permis de découvrir sa disponibilité et sa gentillesse. J'espère que ce travail sera la pièce angulaire d'une amitié durable.*

## **A NOS MAITRES ET JUGES**

**A Monsieur Moussa Lamine SOW.**

*Professeur à la faculté de médecine et de pharmacie de Dakar.*

*Vous avez accepté avec plaisir de présider notre jury de thèse, vous nous permettez de réaliser un rêve. Puisses la clarté et la rigueur qui vous caractérise éclairer notre voie.*

**A notre Directeur de thèse Monsieur Malang SEYDI**

*Professeur agrégé à l'EISMV de Dakar.*

*Vos qualités intellectuelles et humaines ont guidé notre choix sur votre service pour la soutenance de notre thèse. Vous nous avez proposé ce sujet et vous l'avez dirigé avec rigueur.*

*Votre amour pour un travail bien fait sera le plus vivant souvenir que nous garderons de vous.*

*Que ce travail soit le langage de notre éternelle reconnaissance !*

**A Monsieur Habib SAMB**

*Professeur à la faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar.*

*Vous avez accepté avec spontanéité de juger notre travail. Votre disponibilité, gentillesse et simplicité sont connues de tous les étudiants de l'EISMV.*

*Recevez nos sincères remerciements.*

**A Monsieur Louis Joseph PANGUI**

*Professeur agrégé à l'EISMV de Dakar.*

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

*Sincères remerciements.*

## ABREVIATIONS UTILISEES

<b>A.D.H. :</b>	Arginine dihydrolase
<b>A.S.R. :</b>	Anaérobies sulfito-réducteurs
<b>B.C.C. :</b>	Bouillon Coeur - Cerveille
<b>B.P. :</b>	Baird-Parker
<b>B.S. :</b>	Bouillon Sélénite F
<b>D.C.L. :</b>	Désoxycholate Citrate Lactose
<b>D.C.L.S. :</b>	Désoxycholate Citrate Lactose Saccharose
<b>E.P.T. :</b>	Eau peptonée tamponnée
<b>H.I.D.A.O.A. :</b>	Hygiène et industrie des denrées alimentaires d'origine animale
<b>H.T.H. :</b>	Hypochlorite de potassium
<b>L.D.C. :</b>	Lysine décarboxylase
<b>O.D.C. :</b>	Ornithine décarboxylase
<b>P.C.A. :</b>	Plate Count Agar
<b>S.S. :</b>	Salmonella-Shigella
<b>T.S.C. :</b>	Trypticase-Sulfite-Cyclosérine
<b>T.S.N. :</b>	Trypticase-Sulfite-Néomycine
<b>V.R.B.L. :</b>	Violet Red Bile Lactose



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

# SOMMAIRE

## Pages

INTRODUCTION	1
<b>1<sup>ERE</sup> PARTIE : ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE</b>	
<b><u>Chapitre I : Bactériologie des produits de la pêche :</u></b>	
<b>Origine de la contamination</b>	2
<b>1. Contamination primaire ou endogène</b>	2
1.1. <u>Localisation des bactéries des produits de la pêche</u>	3
1.2. <u>Nature de la flore bactérienne du milieu aquatique</u>	3
1.2.1. <i>Germes typiquement aquatiques</i>	3
1.2.2. <i>Germes telluriques</i>	4
1.2.3. <i>Germes de contamination humaine et animale</i>	4
<b>2. Contamination secondaire ou exogène</b>	5
2.1. <u>Vecteurs animés de la contamination</u>	5
2.1.1. <i>Homme</i>	5
2.1.1.1. <i>Homme, vecteur actif</i>	6
2.1.1.2. <i>Homme, vecteur passif</i>	6
2.1.2. <i>Animaux</i>	6
2.2. <u>Vecteurs inanimés de la contamination</u>	7
2.2.1. <i>L'air</i>	7
2.2.2. <i>Le sol</i>	7
2.2.3. <i>L'eau</i>	7
2.2.4. <i>Les locaux</i>	8
2.2.5. <i>Le matériel</i>	8
2.3. <u>Espèces bactériennes rencontrées</u>	8
2.4. <u>Conséquences de la contamination des produits de la mer</u>	9
2.4.1. <i>Altérations</i>	9
2.4.2. <i>Accidents alimentaires</i>	10

<b><u>Chapitre II</u> : Principales espèces utilisées dans la fabrication des filets de poisson</b>	11
<b><u>Chapitre III</u> Technologie de production des filets de poisson</b>	12
<b>1. Exemples de filets de poissons ronds</b>	13
1.1. <u>Réception</u>	13
1.2. <u>Filetage</u>	13
1.3. <u>Pelage</u>	13
1.4. <u>Lavage et trempage</u>	13
1.5. <u>Conditionnement et emballage</u>	13
1.6. <u>Congélation et stockage</u>	14
<b>2. Exemples de filets de poissons plats</b>	14
2.1. <u>Pelage</u>	14
2.2. <u>Filetage</u>	14
<b><u>Chapitre IV</u>. Technologie de production de fruits de mer</b>	15
<b>1. Les crevettes du marché sénégalais</b>	15
<b>2. Diagramme de préparation des crevettes décortiquées crues congelées</b>	16
<b>3. Traitement des crevettes décortiquées crues congelées</b>	17
<b>4. Traitement des seiches</b>	17
<b><u>2<sup>e</sup> PARTIE</u> : MATERIEL ET METHODES</b>	
<b><u>Chapitre I</u> : Matériel</b>	18
<b>1. Produits analysés</b>	18
<b>2. Matériel</b>	18
<b><u>Chapitre II</u> : Méthodes</b>	18
<b>1. Choix de l'échantillon</b>	18
1.1. <u>La représentativité de l'échantillon</u>	18
1.2. <u>La protection du prélèvement</u>	19
1.3. <u>Les micro-organismes recherchés</u>	19
1.3.1. Solution mère et dilution décimale	19

1.3.1.1. <i>Dénombrement de la flore mésophile aérobie à 30°C</i>	20
1.3.1.2. <i>Dénombrement des coliformes thermotolérants ou « fécaux »</i>	21
1.3.1.3 <i>Dénombrement des staphylocoques pathogènes</i>	22
1.3.1.4. <i>Dénombrement des anaérobies sulfito-réducteurs (ASR)</i>	23
1.3.1.5. <i>Recherche des salmonelles</i>	23

**Chapitre III : Tableau des normes en relatives aux critères microbiologiques des produits de la pêche** 27

**3<sup>ème</sup> PARTIE : RESULTATS ET DISCUSSION**

**Chapitre I : Résultats** 29

**1. Filets de poisson** 40

**1.1. Filets de poissons congelés** 40

1.1.1 Résultats globaux 40

1.1.1.1. *Micro-organismes aérobies à 30°C* 40

1.1.1.2. *Coliformes fécaux* 43

1.1.1.3. *Staphylococcus aureus* 44

1.1.1.4. *Anaérobies sulfito-réducteurs* 44

1.1.1.5. *Salmonelles* 45

1.1.2. Résultats par espèce 45

1.1.2.1. *Les soles* 45

1.1.2.1.1. *Micro-organismes aérobies à 30°C* 45

1.1.2.1.2. *Coliformes fécaux* 45

1.1.2.1.3. *Staphylococcus aureus* 45

1.1.2.1.4. *Anaérobies sulfito-réducteurs* 46

1.1.2.1.5. *Salmonelles* 46

1.1.2.2. *Les mostelles* 46

1.1.2.2.1. *Micro-organismes aérobies à 30°C* 46

1.1.2.2.2. *Coliformes fécaux* 46

1.1.2.2.3. *Staphylococcus aureus* 46

1.1.2.2.4. *Anaérobies Sulfito-Réducteurs* 46

1.1.2.2.5. *Salmonelles* 47

1.1.2.3. *Etude comparative des résultats par espèce* 47

**1.2. Filets de poissons réfrigérés** 47

1.2.1. Résultats globaux 47

1.2.1.1. *Micro-organismes aérobies à 30°C* 47

1.2.1.2. *Coliformes fécaux* 50

1.2.1.3. *Staphylococcus aureus* 51

1.2.1.4. *Anaérobies sulfito-réducteurs* 51

1.2.1.5. *Salmonelles* 51

1.2.2. Résultats par espèce	52
1.2.2.1. <i>Filets de sole frais</i>	52
1.2.2.1.1. <i>Micro-organismes aérobies à 30°C</i>	52
1.2.2.1.2. <i>Coliformes fécaux</i>	52
1.2.2.1.3. <i>Autres contaminations</i>	52
1.2.2.2. <i>Filets de dorade frais</i>	52
1.2.2.2.1. <i>Micro-organismes aérobies à 30°C</i>	52
1.2.2.2.2. <i>Coliformes fécaux</i>	53
1.2.2.2.3. <i>Autres contaminations</i>	53
1.2.3. Etude comparative des résultats par espèce	53
<b>2. Les fruits de mer</b>	<b>54</b>
2.1. <u>Résultats par espèce</u>	54
2.1.1. <i>Crevettes crues décortiquées congelées</i>	54
2.1.1.1. <i>Micro-organismes aérobies à 30°C</i>	54
2.1.1.2. <i>Coliformes fécaux</i>	54
2.1.1.3. <i>Staphylococcus aureus</i>	54
2.1.1.4. <i>Autres contaminations</i>	54
2.1.2. <i>Blanc de seiche congelé</i>	55
2.1.2.1. <i>Micro-organismes aérobies à 30°C</i>	55
2.1.2.2. <i>Coliformes fécaux</i>	55
2.1.2.3. <i>Staphylococcus aureus</i>	55
2.1.2.4. <i>Autres contaminations</i>	55
2.2. <u>Etude comparative des résultats par espèce</u>	56
<b><u>Chapitre II : Discussion</u></b>	<b>57</b>
<b>1 Appréciation globale de la qualité bactériologique des filets de poissons congelés traités au Sénégal</b>	<b>57</b>
1.1. <u>La flore aérobie totale à 30°C</u>	57
1.2. <u>La flore de contamination fécale</u>	58
1.3. <u><i>Staphylococcus aureus</i></u>	58
1.4. <u>Germes anaérobies sulfito-réducteurs</u>	58
1.5. <u>Salmonelles</u>	59
<b>2 Appréciation de la qualité bactériologique des filets de soles et de mostelles congelés produits au Sénégal</b>	<b>59</b>
<b>3. Appréciation de la qualité bactériologique des filets de poissons réfrigérés</b>	<b>60</b>

3.1. <u>Micro-organismes aérobies à 30°C</u>	60
3.2. <u>Coliformes fécaux</u>	60
3.3. <u>Staphylococcus aureus</u>	60
3.4. <u>Germes anaérobies sulfito-réducteurs</u>	60
3.5. <u>Les salmonelles</u>	60
<b>4. Appréciation de la qualité bactériologique des filets de sole et de dorade réfrigérés</b>	61
<b>5. Appréciation de la qualité bactériologique des crevettes décortiquées crues congelées</b>	61
5.1. <u>La flore mésophile aérobie totale à 30°C</u>	61
5.2. <u>Les coliformes fécaux</u>	62
5.3. <u>Les staphylocoques</u>	63
5.4. <u>Les ASR</u>	63
5.5 <u>Les salmonelles</u>	64
<b>6. Appréciation de la qualité bactériologique des blancs de seiche congelés</b>	64
6.1. <u>Micro-organismes aérobies à 30°C</u>	64
6.2. <u>Coliformes fécaux</u>	64
6.3. <u>Autres contaminations</u>	64
<b>CONCLUSION</b>	65
<b>BIBLIOGRAPHIE</b>	68
<b>ANNEXES</b>	

# INTRODUCTION

## **INTRODUCTION**

Le Sénégal a une longue tradition de pêche qui s'explique par la richesse de ses eaux maritimes en poissons, crustacés et mollusques.

La pêche revêt pour le Sénégal une importance économique notoire. En effet, poissons et fruits de mer sont exportés pour une bonne partie vers les pays de la CEE, l'Asie et dans certains pays africains. Dès lors, elle contribue de manière déterminante au redressement de la balance commerciale. Par conséquent, les produits exportés doivent être de bonne qualité microbiologique afin que le Sénégal puisse maintenir ou accroître le niveau de ses exportations.

Après la visite des experts de la CEE en mars 1996 et la mise aux normes de certaines sociétés d'exportation des produits de la pêche, nous avons voulu apprécier les progrès réalisés.

C'est la raison essentielle qui a dicté le choix du sujet suivant : « Contribution à l'étude de l'évolution de la qualité bactériologique des produits de la pêche destinés à l'exportation en 1996 et 1997 ».

Ce travail comprend 3 parties :

- Première partie : généralités sur la bactériologie des produits de la pêche
- Deuxième partie : matériel et méthodes
- Troisième partie : résultats et discussion.



**1<sup>ère</sup> Partie**

**ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE**

## **Chapitre I : BACTERIOLOGIE DES PRODUITS DE LA PECHE : ORIGINE DE LA CONTAMINATION**

Le milieu aquatique est susceptible à tout moment d'être pollué (17). En conséquence, la bactériologie des produits de la pêche est d'abord le reflet de cette pollution.

Elle est ensuite fonction des conditions d'entreposage et de conservation des produits depuis leur capture jusqu'à leur commercialisation (9).

Les produits de la mer (poissons et fruits de mer) sont protégés de leur vivant par leur épithélium cutané. Lorsqu'ils meurent, les bactéries envahissent le muscle et peuvent engendrer une détérioration de leur qualité. Cette contamination bactérienne résulte de la présence dans les voies branchiales, digestives et même cutanées de germes nuisibles capables de provoquer des maladies chez le consommateur et susceptibles d'altérer ces denrées (12).

Le tube digestif constitue la localisation la plus importante par la quantité et la variété des germes.

Selon ROZIER (31), BOURGEOIS et coll. (4), cette contamination a deux origines :

- une origine primaire ou endogène
- une origine secondaire ou exogène

### **1. Contamination primaire ou endogène**

La contamination primaire est celle qui survient du vivant de l'animal. Elle est essentiellement le fait des bactéries propres aux poissons. Selon CHANTEGRELET et coll.(8), la totalité des tissus, organes est contaminée lors d'infections généralisées ou d'affections localisées accompagnées de réactions générales de l'organisme avec bactériémie.

Selon BOURGEOIS et coll. (4), les micro-organismes rencontrés dans l'intestin du poisson sont sensiblement les mêmes que ceux isolés dans l'eau où il a été pêché.

## 1.1. Localisation des bactéries des produits de la pêche

La localisation des bactéries des produits de la pêche a une tendance plutôt élective. C'est surtout dans le mucus de la peau, des branchies et dans le tube digestif que se rencontrent les bactéries.

Selon DHAOUI (14), les charges bactériennes moyennes pour le poisson venant d'être capturé varient de :

- $10^2$  à  $10^5$  germes par  $\text{cm}^2$  pour la peau
- $10^3$  à  $10^7$  germes par gramme pour les branchies
- $10^3$  à  $10^8$  germes par gramme pour le contenu intestinal.

Les diverses espèces bactériennes prolifèrent après la mort du poisson vers les tissus les plus fragiles (le sang, le foie puis le rein) mais également vers tous les éléments proches des branchies et du tube digestif.

## 1.2. Nature de la flore bactérienne du milieu aquatique

Le milieu aquatique présente une flore bactérienne très variée que l'on peut regrouper en 3 classes en fonction de sa nature (19).

- germes typiquement aquatiques
- germes telluriques
- germes de contamination humaine et animale

### *1.2.1. Germes typiquement aquatiques*

Ce sont des bactéries qui présentent un métabolisme adapté aux conditions de vie de ce milieu.

Les principaux germes rencontrés appartiennent généralement aux genres *Pseudomonas*, *Vibrio*, *Flavobacterium*, *Acinetobacter*, *Bacillus*, *Micrococcus*, *Corynebacterium*.

En effet, ces constatations rejoignent les travaux réalisés par BRISOU (6), BILLON (3) et HUSS (20) qui ont montré que le milieu aquatique est surtout composé de bacilles psychotopes à Gram -, aérobies ou anaérobies facultatifs avec en particulier les genres *Pseudomonas*, *Achromobacter*, *Alcaligenes*, *Vibrio*. Celles-ci représentent 95 % de la flore totale du milieu aquatique.

**Tableau I** : Composition bactérienne du milieu aquatique

Contamination primaire = bactéries propres aux poissons	Groupe de bactéries		Taux
	Gram + (2-3 %)	Gram - (95 %)	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Micrococcus</i></li> <li>- Coryneformes</li> <li>- <i>Erysipelothrix</i> .....</li> <li>- <i>Clostridium botulinum</i> type E</li> <li>- <i>Listeria</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Pseudomonas</i></li> <li>- <i>Aéromonas</i></li> <li>- <i>Flavobacterium</i></li> <li>- <i>Moraxella</i></li> <li>- Alcaligenes</li> <li>- Archeobacter</li> <li>- <i>Cytophaga</i></li> <li>- <i>Phytobacterium</i></li> <li>- <i>Vibrio</i></li> </ul>	Tube digestif $10^6 - 10^8 / \text{ml}$
	<p style="text-align: center;"><b>Gram - (rare)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Coliformes et autres</li> <li>- Entérobactéries</li> <li>- <i>Plesiomonas</i></li> </ul>		Branchies $10^3 - 10^6 / \text{g}$

Source (34)

### 1.2.2. Germes telluriques

Ce sont des bactéries qui vivent dans le milieu terrestre et dont la dissémination dans le milieu aquatique est assurée par les eaux de ruissellement et de pluie pendant la saison pluvieuse. Cette flore tellurique est composée surtout de bactéries sporulées, en particulier des genres *Clostridium* et *Bacillus*.

### 1.2.3. Germes de contamination humaine et animale

Ce sont des germes commensaux de l'intestin de l'homme ou des animaux (16).

Cette flore est composée généralement de germes saprophytes (Bactéroïdes, flore lactique) et de germes pathogènes responsables d'intoxications alimentaires (*Salmonelles*, *Clostridium*).

En effet, selon OGER et coll.(26), RENAULT (29) et GUIRAUD (19), le milieu aquatique est surtout composé des espèces bactériennes pathogènes provenant de la pollution des eaux en raison du nombre suffisamment élevé de malades , porteurs sains, convalescents ou guéris.

## **2. Contamination secondaire ou exogène**

Les sources exogènes de contamination des produits de la pêche sont nombreuses ; les produits de la pêche subissent au cours des diverses opérations, plusieurs manipulations.

Il en résulte un transfert suffisamment élevé de germes de contamination humaine vers le produit.

Ce transfert fait intervenir deux types de vecteurs selon ROZIER et coll. (31) :

- Vecteurs animés
- Vecteurs inanimés

### **2.1. Vecteurs animés de la contamination**

Les vecteurs sont des agents de contamination ou des éléments de transfert des germes de certains sites jusqu'à l'aliment.

#### **2.1.1. Homme**

C'est le principal agent responsable des contaminations, soit directement ou indirectement par manipulations défectueuses des vecteurs inanimés. Après sa capture, lors des manipulations, le poisson va être colonisé par des contaminants de l'environnement humain (28).

Selon HOBBS cité par SEYDI (34), l'homme constitue la source la plus fréquente de contamination exogène des denrées alimentaires d'origine animale.

ROZIER (32) montre que l'ouvrier dans les industries agro-alimentaires doit être considéré comme le principal réservoir des germes très nocifs.

Parmi ceux-ci figurent les agents de la plupart des toxi-infections , ainsi que d'autres tels que *Escherichia coli*, qui sont faciles à mettre en évidence et de ce fait, sont considérées comme des témoins de contamination fécale, à savoir des manipulations malpropres. Par conséquent, l'homme chargé de la préparation, de la manipulation, de la récolte et de la commercialisation des denrées alimentaires est responsable de ces contaminations directes et indirectes du produit.

Il intervient de 2 manières :

- comme vecteur actif
- comme vecteur passif

#### *2.1.1.1. Homme, vecteur actif*

Le rôle de l'homme comme vecteur actif s'explique par le fait qu'il est un réservoir abondant de micro-organismes divers. Il intervient comme porteur sain, chronique, malade ou convalescent.

Ainsi, les personnes atteintes en particulier, d'affections des voies respiratoires (rhume, angine, sinusite, trachéite, bronchite, pneumonie) et de la peau (plaies suppurées, abcès, furoncles), constituent les principaux vecteurs actifs de la contamination.

Même en dehors de toute maladie apparente, l'homme porte au niveau de sa peau et de ses muqueuses, des agents bactériens qui peuvent souiller les produits alimentaires ; il s'agit le plus souvent de staphylocoques.

Les germes cutanés se réfugient dans les glandes sudoripares et dans les follicules pileux. Même un lavage soigneux à l'aide d'un antiseptique est incapable de les déloger de ces refuges.

#### *2.1.1.2. Homme, vecteur passif*

Tous les professionnels, qui manipulent le poisson, peuvent jouer les rôles d'agents passifs de souillure de ces produits, par l'intermédiaire de leurs mains salies au contact des matières souillées, par leurs vêtements mal entretenus, par leurs bottes, leurs gants... Ainsi, pour peu que les règles d'hygiène soient négligées, on assiste à un ensemencement des produits sains par des germes provenant d'autres produits

(13).

L'application des règles d'hygiène sur toute la chaîne de production permet de réduire considérablement les proliférations bactériennes dangereuses dans les denrées alimentaires.

#### *2.1.2. Animaux*

Selon SEYDI (34), à côté de l'homme principal vecteur animé de la contamination, les animaux domestiques (chiens et chats), les rongeurs (rats et souris), les reptiles (lézards et margouillats) ainsi que les insectes (mouches)

peuvent constituer des réservoirs pour des germes divers (Staphylocoques, Streptocoques, Salmonelles).

Selon ROZIER (31), la peau des animaux est recouverte de  $10^3$  à  $10^9$  germes par  $\text{cm}^2$ , ce qui accroît alors la contamination.

Le rôle des animaux et de l'homme comme agent de la contamination est bien connu de nos jours. C'est ce qui justifie selon OUTTARA (27) la rigueur des règles d'hygiène dans les marchés et dans les industries de traitement des produits de la pêche : lutte contre les mouches, port de gants et de masques.

## 2.2. Vecteurs inanimés de la contamination

Il s'agit des facteurs de l'environnement et de tous les instruments qui entrent en contact avec les produits tout au long de leur vie économique.

### 2.2.1. L'air

Le rôle de l'air comme vecteur inanimé de contamination des denrées alimentaires est important à considérer surtout lorsqu'il est chargé de poussière. Il peut alors contenir de grandes quantités de micro-organismes responsables d'altérations et de maladies. Selon SEYDI (34), il s'agit le plus souvent de germes d'altération.

### 2.2.2. Le sol

Il constitue une source importante de micro-organismes de contamination. Il reçoit en effet, des déchets de toute nature. Il est en permanence en contact avec les porteurs malades ou sains de germes.

### 2.2.3. L'eau

L'eau est pratiquement le seul moyen utilisé dans les industries alimentaires pour laver les locaux et les denrées.

Cependant, même potable, cette eau peut contenir des micro-organismes responsables d'altération, notamment *Pseudomonas sp.*. Les eaux non potables seront par conséquent les plus dangereuses. Dans les industries alimentaires, on redoute les éclaboussures d'eau, qui projettent les germes du sol sur les denrées.

#### 2.2.4. Les locaux

Lorsque les surfaces ainsi que leurs raccordements sont rugueux, elles rendent le nettoyage difficile et abritent beaucoup de matières organiques.

Elles constituent alors des amorces de contamination microbienne permanente des denrées.

#### 2.2.5. Le matériel

Le rôle du matériel comme vecteur inanimé de la contamination des denrées alimentaires est important à considérer puisqu'il entre en contact avec les produits tout au long de leur vie économique. Il faut noter que le matériel de même que le milieu sont responsables de contamination par les agents pathogènes et par des germes banals.

Les produits transformés, en particulier les filets de poisson sont soumis à un risque de contamination encore plus important. Par ailleurs, les tables de découpe, les outils, le personnel peuvent servir de vecteur dans l'introduction de germes apportant des risques hygiéniques (germes fécaux, Staphylocoques, *Clostridium*). De plus, le produit étant débarrassé de ses barrières naturelles (peau, écailles), il y a une pénétration beaucoup plus aisée des contaminants lors de manipulations.

### 2.3. Espèces bactériennes rencontrées

Les agents bactériens principalement rencontrés lors de la contamination secondaire sont représentés essentiellement par les bactéries d'origine humaine. Néanmoins, quelques bactéries sont apportées par l'eau.



**Tableau II : Composition bactérienne du milieu aquatique**

<b>Contamination secondaire = bactéries ajoutées</b>	<b>Groupes de bactéries</b>	<b>Taux</b>
	<p>D'origine humaine</p> <p><b>Gram - (95 %)</b></p> <p><b>ENTEROBACTERIES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Morganella</i> (ex : <i>Proteus</i>)</li> <li>- <i>Klebsiella</i> – Enterobacter</li> <li>- <i>Escherichia coli</i> – Citrobacter</li> <li>- Shigella – Salmonelle</li> </ul> <p><b>Gram + (23 %)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Staphylococcus sp.</i></li> <li>- <i>Clostridium sp.</i></li> <li>- <i>Streptococcus sp.</i></li> </ul>	<p>Peau</p> <p>Environ <math>10^3 - 10^6 / \text{cm}^2</math></p> <p>Ecailles</p> <p><math>10^2 - 10^9 / \text{cm}^2</math></p>

Source (34)

## 2.4. Conséquences de la contamination des produits de la mer

### 2.4.1. Altérations

L'altération superficielle et profonde associent leurs effets pour transformer les caractères du produit.

Ces effets provoquent des modifications localisées ou généralisées des caractères organoleptiques (aspect, consistance, texture, couleur, odeur et goût), entraînant ainsi une perte de la qualité marchande des poissons. En effet, ces altérations sont généralement à prédominance bactérienne (24).

Selon ROZIER (31), les filets de poisson subissent au froid une évolution comparativement plus rapide sur la chair que sur les surfaces tégumentaires restantes. Conditionnés sous vide, l'évolution est modifiée et ralentie mais le danger de prolifération de *Clostridium botulinum* type E est accru. Le germe toxigène non

gazogène se multiplie pour toute température supérieure à + 3°C sans modifications des caractères organoleptiques et sans rupture du vide.

#### **2.4.2. Accidents alimentaires**

Les bactéries pathogènes des produits de la pêche et/ou leurs toxines provoquent généralement par ingestion des toxi-infections alimentaires, *Vibrio cholerae*, *Clostridium botulinum*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Salmonella sp.*

Les accidents alimentaires sont par conséquent à l'origine de la perte de la sécurité alimentaire.

## Chapitre II : PRINCIPALES ESPECES UTILISEES DANS LA FABRICATION DES FILETS DE POISSON

Les poissons exploités au Sénégal pour la fabrication de filets appartiennent aux différentes familles ci-dessous (Tableau III). La dénomination commerciale de ces poissons correspond aux noms communs français des différentes familles traitées.

Depuis plusieurs années, les poissons utilisés pour la production des filets correspondent essentiellement à des soles (33).

Actuellement, d'autres familles de poisson sont traitées.

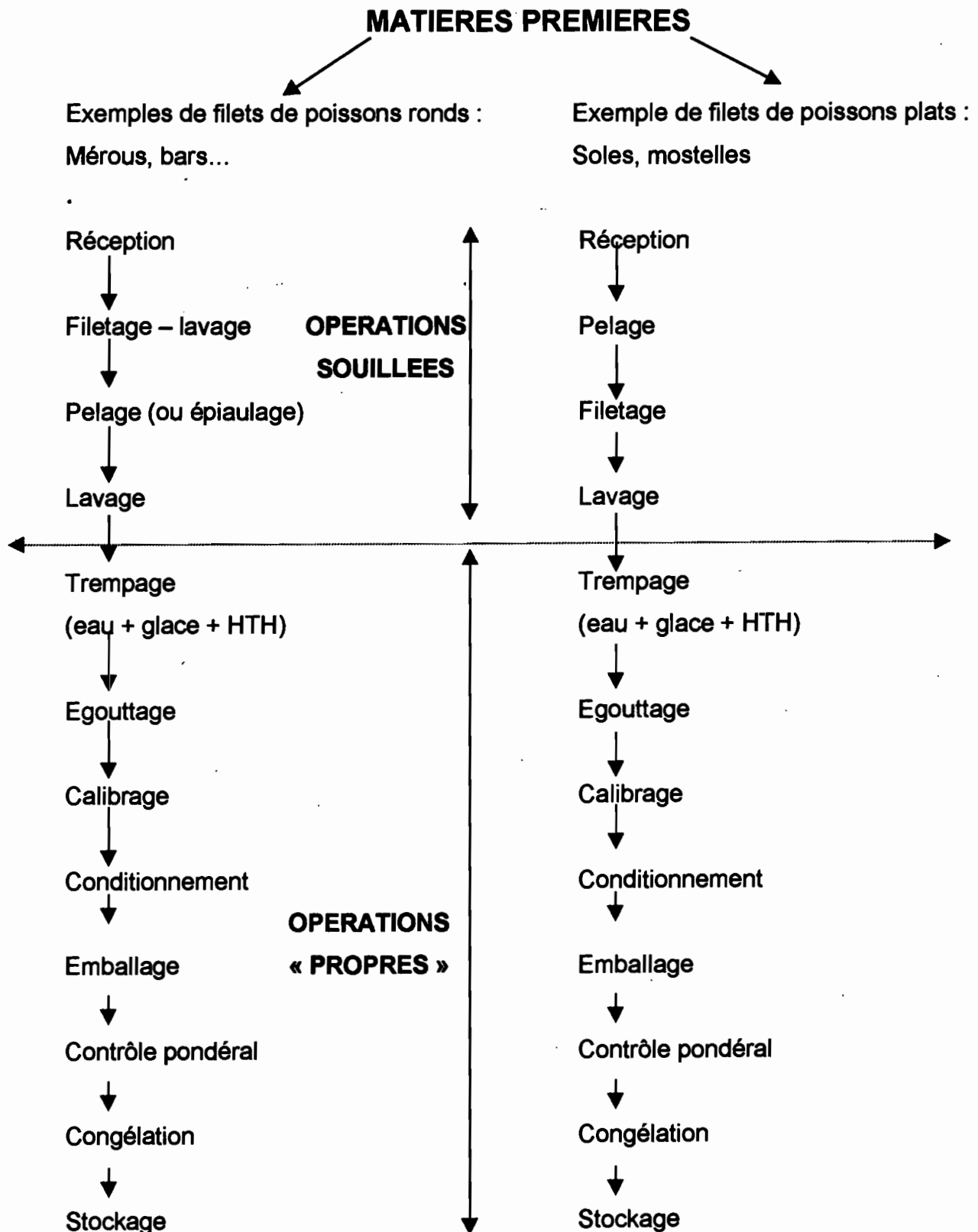
**Tableau III :** Espèces utilisées dans la fabrication des filets de poisson.

Familles	Exemple des espèces de la famille	Dénomination commerciale de la famille
Ariidae	<i>Aruis heudeloti</i>	Machoirons
Bothidae	<i>Syacium micrurum</i>	Turbots
Cynoglossidae	<i>Cynoglossus senegalensis</i> <i>Cynoglossus browni</i>	Soles
Mullidae	<i>Pseudupeneus prayensis</i>	Rougets
Ophidiidae	<i>Brotula barbata</i>	Mostelles
Polynemidae	<i>Polydactylus quadrafilis</i>	Capitaines plexiglass
Psettodidae	<i>Psettodes belcheri</i>	Turbots
Sciaenidae	<i>Pseudotolithus senegalensis</i>	Ombrines ; courbines
Serranidae	<i>Epinephelus aenus</i>	Bars ; mérous
Soleidae	<i>Solea senegalensis</i> <i>Solea hexophtalma</i>	Soles
Sparidae	<i>Pagellus belottii</i>	Dorades ; pageots
Zeidae	<i>Zeus faber mauritanicus</i>	Saint-pierre

Source (1)

## Chapitre III : TECHNOLOGIE DE PRODUCTION DES FILETS DE POISSON

**Figure 1** : Diagramme de fabrication des filets de poisson



# **1. Exemples de filets de poissons ronds : mérours, bars...**

## **1.1. Réception**

Les poissons, dès leur arrivée à l'usine, sont lavés ou décongelés puis triés par espèce.

La décongélation facilite le filetage ultérieur, tandis que le lavage réduit la contamination superficielle, en particulier par le sable.

## **1.2. Filetage**

C'est la séparation de la chair du poisson avec les intestins et les os (11). C'est le stade le plus important de la chaîne de la production des filets de poisson. A ce stade, les risques de contamination sont nombreuses à cause d'un ensemble de manipulations aboutissant à la séparation de la partie musculaire du reste du poisson.

## **1.3. Pelage**

Il est encore appelé épiaulage ou dépeçage ; c'est une opération qui consiste à enlever la peau du poisson. Cette opération se fait manuellement, c'est à dire à l'aide de mains porteuses de gants ou à l'aide de torchons propres imbibés dans des bacs remplis d'eau et d'une substance bactéricide pour éviter toute contamination. Le fileteur sépare le filet de sa peau en raclant la face interne de celle-ci de l'arrière vers l'avant.

## **1.4. Lavage et trempage**

Ce sont deux opérations visant à débarrasser le filet de la flore microbienne de surface, mais également de ses souillures avant leur emballage.

La technique consiste à plonger les filets dans des bacs contenant de l'eau douce à basse température, additionnée d'une substance bactéricide comme l'hypochlorite de potassium. Ensuite, les filets sont égouttés sur les tables de conditionnement.

## **1.5. Conditionnement et emballage**

C'est un ensemble de procédés visant la protection et la conservation des filets vis à vis des facteurs de l'environnement : chocs, humidité, souillure...

Ces procédés jouent en particulier un rôle très important dans la protection contre la contamination microbienne exogène.

L'emballage assure la conservation du produits à tous les stades de son existence, depuis la fin de la fabrication jusqu'à sa consommation ou son utilisation finale (10).

Les filets retirés du bac de trempage puis égouttés sont conditionnés dans des pellicules plastiques. Ils sont ensuite emballés ou introduits dans des boîtes en carton qui correspond aux portions unitaires de vente. La mise en forme de filets de poissons et leur conditionnement sous film plastique prévient considérablement les contaminations microbiennes exogènes par manipulation (2).

### 1.6. Congélation et stockage

La congélation consiste à abaisser suffisamment la température de la chair du poisson de façon à transformer une grande partie de son eau en glace et à maintenir cet état pendant toute la durée de la conservation (22).

Les boîtes ainsi congelées sont introduites dans des cartons. Ces derniers seront ensuite stockés dans des chambres froides à  $-18^{\circ}\text{C}$  en attendant leur expédition vers les marchés étrangers.

## **2. Exemples de filets de poissons plats : soles, mostelles...**

La technologie de production des poissons plats, à la différence de celle des poissons ronds, débute par le pelage.

### 2.1. Pelage

La peau des soles (*Solidae* et *Cynoglossidae*) est faiblement adhérente à la chair. Le pelage se fait manuellement et consiste à décoller la peau de la région et à tirer vers l'arrière.

### 2.2. Filetage

Le protocole est identique à celui des poissons ronds. Le fileteur réalise une incision allant de la région ventrale à la base de la nuque, puis il racle la chair jusqu'à l'extrémité postérieure.

Le reste du traitement (lavage, trempage, conditionnement et emballage, congélation et stockage) est identique à celui des filets de poissons ronds.

## **Chapitre IV. : TECHNOLOGIE DE PRODUCTION DES FRUITS DE MER**

### **1. Les crevettes du marché sénégalais**

Les crevettes sénégalaises sont de la famille des Penaeidae, et des genres *Penaeus* et *parapenaeus*.

Sur le marché sénégalais, trois espèces de crevettes sont rencontrées, il s'agit de :

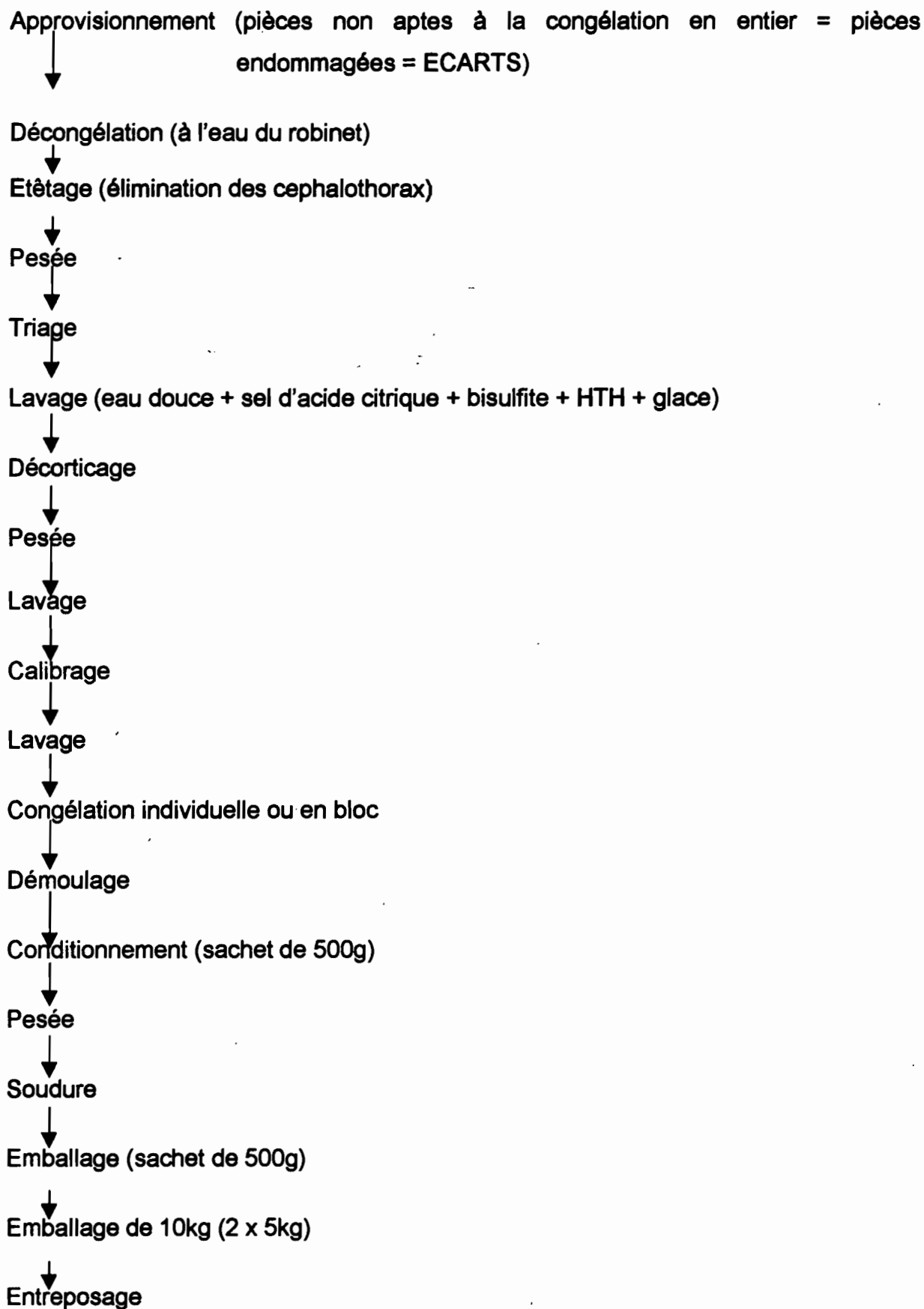
- *Penaeus duorarum notialis* ou crevette rose ou crevette rose tropicale, appelée encore crevette blanche du Sénégal (18).

Elle représente la majorité des crevettes pêchées surtout au niveau artisanale.

- *Penaeus kaerathurus* ou caramote ou crevette rose de la Méditerranée (18)

- *Parapenaeus longirostris* ou crevette rose du large ou crevette des grands fonds ou gamba (21).

## 2. Diagramme de préparation des crevettes décortiquées crues congelées





### **3. Traitement des crevettes décortiquées crues congelées**

Elles correspondent aux pièces inaptes à la congélation entière ou aux crevettes en mauvais état, suite aux conditions de chalutage et de triage. Elles sont, après leur réception décortiquées et étêtées.

La pesée précède leur lavage dans la solution d'HTH et leur triage.

Les crevettes sont surgelées en bloc pendant 3 heures, rangées sur une pellicule plastique dans les plateaux de congélation.

Le démoulage qui intervient après, se fait par trempage des plateaux dans de l'eau douce pour faciliter le triage et le calibrage.

Le conditionnement se fait dans des sachets plastiques de 1 kg avant que les crevettes décortiquées crues congelées soient emballées dans des cartons de 10 kg et stockés à  $-18^{\circ}\text{C}$ .

### **4. Traitement des seiches**

Dès leur arrivée, il y a l'opération de vidange pour éliminer l'encre, la coquille et les yeux.

Puis, les parties restantes sont immergées dans de l'eau salée pour le gonflage qui facilite le pelage. Elles sont lavées dans une solution d'HTH avant leur séparation en seiche entière, blanc de seiche, tête de seiche selon les goûts de l'importateur.

**2<sup>ème</sup> Partie**

**MATERIEL ET METHODES**

## **Chapitre I : MATERIEL**

### **1. Produits analysés**

Ce sont essentiellement des produits de la pêche frais ou congelés provenant de plusieurs usines de la place. Ce sont des produits finis déjà emballés puis stockés en chambre froide en attendant leur expédition.

### **2. Matériel**

Le matériel de travail est celui communément utilisé dans tous les laboratoires de bactériologie. Ces éléments sont très variés et peuvent se résumer en :

- Matériel de prélèvement : ciseaux, pinces, scalpels ;
- Milieux de culture et réactifs ;
- Matériel d'incubation : étuves ;
- Matériel de stérilisation : autoclaves, four Pasteur ;
- Matériel d'homogénéisation : stomacher <sup>ND</sup> Lab-Blender 400 ;
- Verrerie ;
- Divers : becs bunsen.

## **Chapitre II : METHODES**

### **1. Choix de l'échantillon**

Les échantillons d'aliments pour analyses bactériologiques doivent refléter exactement les conditions microbiologiques du produit (5) ; c'est pourquoi deux caractères essentiels doivent être considérés.

#### **1.1. La représentativité de l'échantillon**

L'idéal est de prélever un échantillon qui puisse refléter toutes les caractéristiques du lot auquel il appartient (5). En effet, un échantillon doit être représentatif tant du point de vue qualitatif que quantitatif. Pour un lot déterminé, il est souvent admis que la représentativité est satisfaisante quand l'échantillon prélevé correspond à la racine carrée du nombre d'unités de la population.

La méthode la plus utilisée est celle décrite par ROZIER J. et coll. (32) qui indique qu'en industrie alimentaire, la taille de l'échantillon peut être fixée arbitrairement à un nombre bien limité : cinq à dix unités par exemple, ceci pour des raisons économiques.

### 1.2. La protection du prélèvement

Il faut éviter :

- d'une part, la contamination par d'autres germes, d'où la nécessité de travailler dans des conditions aseptiques,
- d'autre part, la pullulation des germes qui s'y trouvent.

### 1.3. Les micro-organismes recherchés

Ils correspondent aux groupes de micro-organismes suivants :

- les micro-organismes aérobies à 30°C ou flore totale
- les indices de contamination fécale à savoir :
  - les coliformes thermotolérants ou « fécaux »
  - les staphylocoques présumés pathogènes
  - les germes anaérobies sulfito-réducteurs
  - les salmonelles

#### *1.3.1. Solution mère et dilution décimale*

La préparation de la solution mère consiste à prélever aseptiquement 25 grammes de produit et à les introduire dans un sachet stérile de stomacher <sup>ND</sup>. 225 ml d'eau peptonée tamponnée (EPT) sont ensuite ajoutés au contenu du sachet pour obtenir une solution mère (SM) titrant 1/10. L'homogénéisation du contenu du sachet se fait pendant 3 mn au stomacher <sup>ND</sup>, puis la solution est récupérée dans un flacon avec fermeture ou dans des sachets stériles. Cette suspension contenant des micro-organismes est laissée au repos pendant 30 mn pour assurer leur revivification. Le titre de cette solution mère est obtenu en établissant le rapport :

Poids de l'aliment

Volume total (diluant + aliment)

Par ailleurs, pour les aliments liquides, on considère que leur densité est proche de 1, et par conséquent 1 gramme d'aliment équivaut à un volume de 1 millilitre.

A partir de la solution mère, des plus petites dilutions sont réalisées pour faciliter les dénombrements.

En effet, selon BOURGEOIS et coll. (4), la dilution permet la répartition des germes dans le diluant choisi.

#### *1.3.1.1. Dénombrement des micro-organismes aérobies à 30°C*

Les micro-organismes aérobies à 30°C renseignent sur l'efficacité des procédés de traitement du produit tout au long de la chaîne de fabrication (depuis le bateau ou la pirogue jusqu'au lieu de prélèvement pour analyse bactériologique).

Il est recommandé de déterminer la flore aérobie totale et de la comparer à des normes (ou lignes directrices) qui doivent aider les fabricants à juger du bon fonctionnement de leur établissement et à la mise en œuvre de procédures de surveillance de la production.

##### - Milieux de culture

La gélose standard pour dénombrement ou Plate Count Agar (PCA) est souvent utilisée pour le dénombrement de la flore totale. Elle est généralement utilisée en double couche en raison de sa faible sélectivité pour éviter l'envahissement de la surface de la boîte de pétri par des germes contaminants comme *Proteus*. La composition des différents milieux de culture est donnée en annexe.

##### - Mode opératoire

Les dilutions  $10^{-3}$  et  $10^{-4}$  ou  $10^{-4}$  et  $10^{-5}$  sont utilisées.

On prélève aseptiquement de chaque tube de dilution 1ml de solution qu'il faut couler dans une boîte de pétri. Dans les 10 minutes qui suivent, couler 10 à 15 ml de PCA préalablement fondu et ramené à 45° - 50°C. Puis bien homogénéiser l'inoculum et le PCA par des mouvements circulaires de la main, dans un sens, puis dans l'autre. Attendre la solidification du milieu pour le recouvrir d'une mince couche de PCA.

Après solidification de la deuxième couche, les boîtes de pétri sont incubées, retournées ( couvercle vers le bas). L'incubation se fait à l'étuve à 30°C pendant 48 à 72h. A l'issue de ce délai, a lieu la lecture.

- Lecture

La lecture se fait sur les deux boîtes ensemencées. Seules les colonies situées entre les deux couches de PCA sont dénombrées. Pour que le dénombrement de la flore totale soit significatif, il faut que le nombre de germes relevés par boîte soit compris entre 30 et 300. Le nombre de germes par gramme d'aliments est obtenu en multipliant le nombre obtenu rapporté à 1ml, par l'inverse du titre de la solution utilisée (valable pour tous les autres dénombrements). Le nombre de germes à retenir est la moyenne des lectures des deux boîtes.

*1.3.1.2. Dénombrement des coliformes thermotolérants ou « fécaux »*

La recherche des coliformes thermotolérants est systématique en industrie halieutique pour apprécier la propreté des manipulations des produits par le personnel.

Les coliformes sont des bactéries en bâtonnets, aérobies facultatives, à gram négatif, asporulantes, cytochrome oxydase négatif, qui fermentent le lactose avec la production de gaz en présence de sels biliaires ou autres agents tensio-actifs ayant des propriétés analogues à 44°C en 48h.

- Milieus de culture

Plusieurs milieux de culture peuvent être utilisés pour le dénombrement des coliformes thermotolérants :

- \* gélose de Mac Conkey au cristal violet,
- \* gélose au cristal violet au rouge neutre et à la bile (VRBL)
- \* gélose au désoxycholate à 1%.

- Mode opératoire

Cette manipulation exige de fortes dilutions.

Pour chaque analyse, deux boîtes de pétri sont ensemencées avec les dilutions 1/10 et 1/100. Après la solidification de la deuxième couche, les boîtes sont étuvées à 44°C pendant 24 à 48h.

- Lecture

Après 24 à 48h d'incubation, les coliformes apparaissent rouge foncé sur un fond rouge.

Seules les colonies de diamètre supérieur à 0,5mm sont dénombrées.

### 1.3.1.3. Dénombrement des staphylocoques pathogènes

Ce sont des bactéries en cocci, à gram positif qui possèdent une catalase et sont aéro-anaérobies facultatives. Cette dernière caractéristique les différencie des microcoques qui appartiennent également à la même famille et qui sont aérobies strictes.

*Staphylococcus aureus* possède l'aptitude d'élaborer des entérotoxines qui provoquent des intoxications alimentaires se traduisant entre autres par des vomissements incoercibles, des crampes abdominales et en diarrhée. Donc, la présence de *Staphylococcus aureus* en nombre élevé peut conduire à l'accumulation de suffisamment de toxine pour induire une intoxication alimentaire.

#### - Milieux de culture

*Staphylococcus aureus* est isolé sur la gélose de Baird-Parker additionnée de jaune d'œuf et de tellurite de potassium.

#### - Mode opératoire

Le mélange gélose de Baird-Parker, jaune d'œuf et tellurite de potassium est coulé en boîte de pétri. Après solidification, il estensemencé en surface avec 0,1ml de la solution mère. L'inoculum est ensuite étalé à l'aide d'un étaleur en verre ou en plastique. L'incubation se fait à 37°C pendant 48h.

#### - Lecture

Les colonies de *Staphylococcus aureus* apparaissent sur le milieu, noires, bombées, rondes et entourées d'un halo d'éclaircissement.

#### \* Test de la coagulase

Prélever un nombre représentatif de chaque type morphologique de colonies caractéristiques et en inoculer des tubes de bouillon cœur-cerveau (BCC). Il s'agit d'un milieu de culture riche qui sert également à la recherche de la thermonucléase. Incuber à 35°C pendant 12 à 24h. Mélanger ensuite dans un tube à hémolyse stérile 0,2ml de la culture obtenue avec 0,3ml de plasma de lapin. Incuber à 37°C.

La réaction est positive lorsque le plasma est coagulé et lorsqu'on peut retourner le tube même si cela s'accompagne d'un léger écoulement. Des réactions faiblement positives peuvent être obtenues.

#### **1.3.1.4. Dénombrement des anaérobies sulfito-réducteurs**

Les ASR sont considérés comme des « germes tests » pour l'appréciation de la qualité hygiénique des denrées.

Les clostridium sont des bacilles anaérobies, à gram positif, sporulés. Elles fermentent très rapidement le glucose, le lactose et la plupart des hexoses, il réduit les sulfites en présence d'un donateur d'H<sub>2</sub> pour former H<sub>2</sub> S qui attaque le fer ajouté au milieu, donnant ainsi des colonies entourées d'un précipité noir, de grande taille, lenticulaire, en gélose profonde.

##### **- Milieus de culture**

Deux milieux ont été utilisés :

- gélose trypticase sulfite néomycine (TSN)
- gélose trypticase sulfite cyclosérine (TSC)

Le milieu sulfite polymixine sulfadiazine est également signalé dans la littérature pour le dénombrement des germes.

##### **- Mode opératoire**

A la différence des recherches précédentes, l'ensemencement des milieux pour la recherche des ASR se fait en tubes. Les milieux TSC et TSN sont répartis en tube à raison de 10ml par tube. Au moment de leur emploi, ils sont fondus au bain-marie à 100°C, puis ramenés à 45-50°C. L'ensemencement des tubes se fait avec 1ml de la solution mère. Après homogénéisation et solidification du milieu, le tube est incubé à l'étuve à 46°C en anaérobiose.

#### **1.3.1.5. Recherche des salmonelles**

Les salmonelles sont des bactéries à gram- appartenant à la famille des Enterobacteriaceae. Elles sont mobiles grâce à des cils péritriches, quoique des mutants immobiles puissent être rencontrés. Responsables d'infections qui causent des troubles pathologiques graves chez l'homme et les animaux, les salmonelles sont largement répandues dans la nature (eaux, sols...). Elles peuvent contaminer facilement les produits alimentaires, s'y multiplier si les conditions sont favorables et causer une toxi-infection alimentaire.

La recherche des salmonelles est une opération très longue.



- **Milieux de culture**

Ils varient en fonction de leur mode d'utilisation.

Ils se répartissent en :

- milieux d'enrichissement
- milieux d'isolement
- milieux d'identification

● **Milieux d'enrichissement**

Deux milieux ont été utilisés pour ce travail :

- milieu Rappaport-Vassiliadis
- bouillon au sélénite

● **Milieux d'isolement**

Les milieux utilisés sont :

- milieu DCLS (gélose au désoxycholate citrate lactose et saccharose)
- milieu Hektoën

Beaucoup d'autres milieux sont cités dans la littérature, entre autres :

- milieu SS (Salmonelle / Shigella)
- milieu de Wilson et Blair
- milieu DCL

Ces milieux ont la propriété de favoriser la croissance des salmonelles et de limiter celle des autres germes de la famille des Enterobacteriaceae.

● **Milieux d'identification**

Plusieurs milieux ont servi pour cette opération.

- milieu de Kliger Hajna
- milieu citrate de sodium ou de Simmons
- milieu urée-indole
- milieu mannitol mobilité
- milieu ODC (ornithine décarboxylase)
- milieu ADH (Arginine déshydrogénase)
- milieu LDC (lysine décarboxylase)
- méthode rapide avec galerie API 20E

- Mode opératoire

Selon la norme en vigueur (16), la recherche des salmonelles se fait dans 25g de produits. La recherche s'effectue en 4 étapes.

→ le pré-enrichissement

Après l'ensemencement des différents milieux de culture pour le dénombrement des germes étudiés plus haut, le reste de la solution mère est récupéré pour être incubé à 37°C pendant 16 à 20h. Cette incubation est d'autant plus nécessaire qu'elle permet la culture des salmonelles stressées.

→ l'enrichissement

Pour augmenter les chances finales, l'enrichissement se fait simultanément sur 2 milieux : 0,1ml de la solution mère préenrichie sont mélangées respectivement à 10ml de Rappaport et de bouillon sélénite, tous en tubes. L'incubation se fait à 37°C.

→ l'isolement

Les milieux d'isolement (DCLS, Hektoën) sont coulés en boîte de pétri. Après solidification, ils sont ensemencés en surface. L'ensemencement se fait à l'aide d'une anse de platine trempée dans les milieux enrichis précédemment.

Les boîtes de pétri sont incubées pendant 24h à 37°C. A l'issue de ce délai, les colonies suspectes apparaissent bleuâtres avec ou sans centre noir (production ou non de H<sub>2</sub> S, lactose négatif) sur le milieu Hektoën, et incolore ou blanchâtre sur le milieu DCLS (lactose et saccharose négatif).

→ l'identification

L'identification des colonies suspectes peut être facilitée par l'utilisation de la galerie API Z et API 20 E

La galerie API Z est un test rapide (en 2h), des salmonelles, mais aussi des shigelles et *Yersinia enterocolitica*.

Lorsqu'il y a suspicion, l'identification se fait avec la galerie API 20 E.

La galerie API 20 E est une galerie qui contient tous les milieux et réactifs nécessaires à l'identification des salmonelles. Les tubes et leur cupule, parfois les tubes seuls sont ensemencés avec la colonie suspecte. Après 24h d'incubation à 37°C, a lieu la lecture, ainsi que l'identification. La lecture et l'identification se font à l'aide d'un catalogue analytique. A défaut de la galerie API 20 E, l'identification des salmonelles se fait en recherchant les caractères biochimiques de ces germes d'où l'utilisation des milieux suivants :

**\* milieu de Kliger Hajna**

C'est un milieu coulé en tube incliné avec un culot d'au moins 3 cm. Il est ensemencé en profondeur par piqûre centrale et sur la pente en strie. La lecture intervient après 24h et peut donner les résultats suivants :

	<b>Résultat négatif</b>	<b>Résultat positif</b>
Glucose	Culot rouge	Culot jaune
Lactose	Pente rouge	Pente jaune
Gaz	Pas de production de gaz	Poches de gaz au niveau du culot
H <sub>2</sub> S	Pas de coloration	Coloration noire

**\* milieu citrate de sodium ou de Simmons**

C'est un milieu coulé en tube incliné. L'ensemencement se fait en surface. Les tubes sont incubés à 37°C pendant 1 à 7 jours. L'utilisation du citrate par la bactérie se traduit par l'apparition de la couleur bleue.

**\* milieu urée-indole**

C'est une préparation officinale en ampoule. Il est récupéré dans des tubes à hémolyse, pour ensemencer avec la colonie bactérienne à étudier. L'incubation se fait à 37°C pendant quelques minutes à 24h. Si la souche bactérienne est uréase +, il y a apparition de la coloration rouge-violacée. Sinon la couleur du milieu reste inchangée.

A ce moment, on ajoute 2 à 3 gouttes du réactif de Kovacs pour la mise en évidence de l'indole. Si la bactérie produit de l'indole, il y a apparition en quelques minutes d'un anneau rouge au sommet du milieu.

**\* milieu mannitol mobilité**

C'est un milieu coulé en tube. Après solidification, il est ensemencé par piqûre centrale. L'incubation se fait à 37°C et dure 24h. Le virage du milieu au jaune traduit une fermentation du mannitol, tandis que la mobilité est marquée par une diffusion des germes dans le milieu qui devient trouble.

\* milieu ODC, milieu ADH, milieu LDC

Ce sont des milieux liquides, vendus en tube. Chaque tube est ensemencé avec 1 à 2 gouttes d'une suspension dense de la souche à étudier ; au bout de 4 jours d'incubation à 37°C, les résultats enregistrés seront :

Virage au jaune (acidification) puis au violet initial (alcalinisation) :  
résultat positif

Virage définitif au jaune : résultat négatif.

### **Chapitre III. TABLEAUX DES NORMES EN VIGUEUR RELATIVES AUX CRITERES MICROBIOLOGIQUES DES PRODUITS DE LA PECHE**

**Tableau IV :** Critères microbiologiques relatifs aux poissons congelés

Produits	Micro-organismes recherchés (par gramme)				Salmonelles dans 25 g
	Micro-organismes aérobies à 30°C	Coliformes fécaux	<i>Staphylococcus aureus</i>	ASR	
Poissons tranches, panés ou non Filets de poissons congelés	$5 \cdot 10^4$	10	$10^2$	2	Absence

Source (15)

**Tableau V :** Critères microbiologiques relatifs aux filets de poissons réfrigérés

Produits	Micro-organismes recherchés (par gramme)				Salmonelles dans 25 g
	Micro-organismes aérobies à 30°C	Coliformes fécaux	<i>Staphylococcus aureus</i>	ASR	
Poissons tranches, panés ou non Filets de poissons frais ou réfrigérés	$10^5$	10	$10^2$	10	Absence

Source (15)

**Tableau VI :** Critères microbiologiques relatifs aux crevettes crues décortiquées congelées

Produits	Micro-organismes recherchés (par gramme)				Salmonelles dans 25 g
	Micro-organismes aérobies à 30°C	Coliformes fécaux	<i>Staphylococcus aureus</i>	ASR	
Crevettes décortiquées crues congelées	10 <sup>5</sup>	10	10 <sup>2</sup>	10	Absence

Source (15)

**Tableau VII :** Critères microbiologiques relatifs au blanc de seiche congelé

Produits	Micro-organismes recherchés (par gramme)				Salmonelles dans 25 g
	Micro-organismes aérobies à 30°C	Coliformes fécaux	<i>Staphylococcus aureus</i>	ASR	
Blanc de seiche congelé	10 <sup>5</sup> -10 <sup>6</sup>	10	10 <sup>2</sup>	2	Absence

Source (15)

**3<sup>ème</sup> Partie**

**RESULTATS et DISCUSSION**

## Chapitre I : RESULTATS

**Tableau VIII :** Niveau de contamination bactérienne des filets de poisson

Paramètres N° échantillons	Micro-organismes aérobies à 30°C	Coliformes fécaux à 44°C	<i>Staphylococcus aureus</i>	Anaérobies Sulfito- Réducteurs	Salmonelles
	<b>1</b>	1,4.10 <sup>4</sup>	30	Absence	Absence
<b>2</b>	1,05.10 <sup>6</sup>	3.10 <sup>3</sup>	Absence	Absence	Absence
<b>3</b>	1,5.10 <sup>5</sup>	10	Absence	Absence	Absence
<b>4</b>	2,5.10 <sup>5</sup>	10	Absence	Absence	Absence
<b>5</b>	5.10 <sup>3</sup>	Absence	Absence	Absence	Absence
<b>6</b>	1,5.10 <sup>4</sup>	30	Absence	Absence	Absence
<b>7</b>	10 <sup>6</sup>	40	2.10 <sup>2</sup>	Absence	Absence
<b>8</b>	6.10 <sup>4</sup>	Absence	Absence	Absence	Absence
<b>9</b>	5.10 <sup>4</sup>	10	Absence	Absence	Absence
<b>10</b>	5.10 <sup>3</sup>	Absence	Absence	Absence	Absence
<b>11</b>	2,37.10 <sup>5</sup>	20	10 <sup>2</sup>	Absence	Absence
<b>12</b>	1,9.10 <sup>5</sup>	20	Absence	Absence	Absence
<b>13</b>	1,7.10 <sup>5</sup>	0,3.10 <sup>2</sup>	Absence	Absence	Absence
<b>14</b>	3.10 <sup>3</sup>	Absence	Absence	Absence	Absence
<b>15</b>	8.10 <sup>4</sup>	40	Absence	Absence	Absence
<b>16</b>	2,96.10 <sup>6</sup>	4.10 <sup>2</sup>	1,1.10 <sup>3</sup>	Absence	Absence
<b>17</b>	3,6.10 <sup>4</sup>	10	10 <sup>4</sup>	Absence	Absence
<b>18</b>	8,3.10 <sup>5</sup>	Absence	3.10 <sup>2</sup>	Absence	Absence
<b>19</b>	6,1.10 <sup>4</sup>	10	2.10 <sup>2</sup>	Absence	Absence
<b>20</b>	10 <sup>5</sup>	2,5.10 <sup>3</sup>	Absence	Absence	Absence

**Tableau VIII** : Niveau de contamination bactérienne des filets de poisson (suite)

N° échantillons	Paramètres	Micro-organismes aérobies à 30°C	Coliformes fécaux à 44°C	<i>Staphylococcus aureus</i>	Anaérobies Sulfito- Réducteurs	Salmonelles
	21		1,35.10 <sup>4</sup>	Absence	Absence	Absence
22		1,1.10 <sup>3</sup>	70	Absence	Absence	Absence
23		3.10 <sup>5</sup>	2.10 <sup>2</sup>	Absence	Absence	Absence
24		4.10 <sup>5</sup>	7.10 <sup>3</sup>	10 <sup>2</sup>	Absence	Absence
25		1,8.10 <sup>5</sup>	1,5.10 <sup>2</sup>	< 10	< 2	Absence
26		3.10 <sup>4</sup>	10	< 10	Absence	Absence
27		2.10 <sup>4</sup>	< 10	< 10	Absence	Absence
28		9.10 <sup>4</sup>	20	Absence	Absence	Absence
29		6.10 <sup>5</sup>	Absence	Absence	Absence	Absence
30		1,4.10 <sup>4</sup>	Absence	Absence	Absence	Absence
31		5.10 <sup>4</sup>	Absence	Absence	Absence	Absence
32		3,2.10 <sup>4</sup>	Absence	Absence	Absence	Absence
33		2,7.10 <sup>5</sup>	Absence	Absence	Absence	Absence
34		3,5.10 <sup>6</sup>	Absence	Absence	Absence	Absence
35		4,5.10 <sup>5</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup>	Absence	Absence
36		6.10 <sup>4</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>3</sup>	Absence	Absence
37		6.10 <sup>4</sup>	Absence	Absence	Absence	Absence
38		2.10 <sup>4</sup>	Absence	Absence	Absence	Absence
39		5.10 <sup>4</sup>	Absence	Absence	Absence	Absence
40		3.10 <sup>5</sup>	20	Absence	Absence	Absence

**PRODUITS CONGELÉS**

**Filets de sole**



**Tableau VIII :** Niveau de contamination bactérienne des filets de poisson (suite)

Paramètres N° échantillons	Micro-organismes aérobies à 30°C	Coliformes fécaux à 44°C	<i>Staphylococcus aureus</i>	Anaérobies Sulfito- Réducteurs	Salmonelles
	<b>41</b>	4.10 <sup>3</sup>	Absence	Absence	Absence
<b>42</b>	6.10 <sup>5</sup>	Absence	Absence	Absence	Absence
<b>43</b>	2.10 <sup>5</sup>	Absence	Absence	Absence	Absence
<b>44</b>	1,84.10 <sup>5</sup>	2.10 <sup>2</sup>	Absence	Absence	Absence
<b>45</b>	2,7.10 <sup>4</sup>	Absence	Absence	Absence	Absence
<b>46</b>	9.10 <sup>4</sup>	50	Absence	Absence	Absence
<b>47</b>	9.10 <sup>3</sup>	50	Absence	Absence	Absence
<b>48</b>	2.10 <sup>5</sup>	4,7.10 <sup>2</sup>	Absence	Absence	Absence
<b>49</b>	5,6.10 <sup>5</sup>	7,6.10 <sup>2</sup>	Absence	Absence	Absence
<b>50</b>	6.10 <sup>5</sup>	2,3.10 <sup>3</sup>	Absence	Absence	Absence
<b>51</b>	4,33.10 <sup>5</sup>	2,7.10 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup>	Absence	Absence
<b>52</b>	3,17.10 <sup>5</sup>	1,22.10 <sup>3</sup>	Absence	Absence	Absence
<b>53</b>	1,72.10 <sup>6</sup>	10	Absence	Absence	Absence
<b>54</b>	9.10 <sup>5</sup>	4.10 <sup>2</sup>	Absence	Absence	Absence
<b>55</b>	8,6.10 <sup>5</sup>	10	Absence	Absence	Absence
<b>56</b>	3,48.10 <sup>6</sup>	30	Absence	Absence	Absence
<b>57</b>	2,5.10 <sup>4</sup>	Absence	Absence	Absence	Absence
<b>58</b>	7.10 <sup>4</sup>	30	Absence	Absence	Absence
<b>59</b>	8.10 <sup>3</sup>	Absence	Absence	Absence	Absence
<b>60</b>	3.10 <sup>4</sup>	20	Absence	Absence	Absence

**Tableau VIII :** Niveau de contamination bactérienne des filets de poisson (suite)

Paramètres N° échantillons	Micro-organismes aérobies à 30°C	Coliformes fécaux à 44°C	<i>Staphylococcus aureus</i>	Anaérobies Sulfito- Réducteurs	Salmonelles		
	<b>PRODUITS CONGELÉS</b>	<b>Filets de sole</b>	61	1,76.10 <sup>5</sup>	3,6.10 <sup>2</sup>	Absence	Absence
62			6.10 <sup>4</sup>	Absence	Absence	Absence	Absence
63			4.10 <sup>3</sup>	Absence	Absence	Absence	Absence
64			6.10 <sup>4</sup>	Absence	Absence	Absence	Absence
65			4.10 <sup>4</sup>	Absence	Absence	Absence	Absence
66			5.10 <sup>3</sup>	Absence	Absence	Absence	Absence
67			2.10 <sup>4</sup>	1,1.10 <sup>3</sup>	Absence	Absence	Absence
<b>Filets de mostelle</b>		68	8.10 <sup>4</sup>	50	Absence	Absence	Absence
		69	2.10 <sup>4</sup>	50	Absence	Absence	Absence
		70	2.10 <sup>4</sup>	Absence	Absence	Absence	Absence
		71	4.10 <sup>4</sup>	Absence	Absence	Absence	Absence
		72	2.10 <sup>4</sup>	Absence	Absence	Absence	Absence
		73	5.10 <sup>3</sup>	Absence	Absence	Absence	Absence
		74	3.10 <sup>4</sup>	20	Absence	Absence	Absence
		75	1,76.10 <sup>5</sup>	3,6.10 <sup>2</sup>	Absence	Absence	Absence
		76	5.10 <sup>4</sup>	10	10 <sup>2</sup>	2	Absence
		77	3.10 <sup>4</sup>	Absence	Absence	Absence	Absence
		78	2,5.10 <sup>5</sup>	80	Absence	Absence	Absence
		79	2.10 <sup>4</sup>	1,1.10 <sup>3</sup>	Absence	Absence	Absence
		80	8.10 <sup>4</sup>	50	Absence	Absence	Absence

**Tableau VIII : Niveau de contamination bactérienne des filets de poisson (suite)**

		Paramètres N° échantillon	Micro- organismes aérobies à 30°C	Coliformes fécaux à 44°C	<i>Staphylococcus aureus</i>	Anaérobies Sulfito- Réducteurs	Salmonelles
<b>PRODUITS CONGELÉS</b>	<b>Filets de mostelle</b>	81	2.10 <sup>4</sup>	50	Absence	Absence	Absence
		82	2.10 <sup>4</sup>	Absence	Absence	Absence	Absence
		83	3.10 <sup>4</sup>	Absence	Absence	Absence	Absence
		84	2,7.10 <sup>5</sup>	80	Absence	Absence	Absence
		85	5.10 <sup>4</sup>	10	Absence	Absence	Absence
		86	7.10 <sup>4</sup>	60	Absence	Absence	Absence
		87	2,8.10 <sup>5</sup>	70	Absence	Absence	Absence
	<b>Filets de dorade</b>	88	3.10 <sup>4</sup>	Absence	Absence	Absence	Absence
		89	2,7.10 <sup>5</sup>	80	Absence	Absence	Absence
		90	2.10 <sup>4</sup>	20	< 10	< 10	Absence
		91	4.10 <sup>4</sup>	Absence	Absence	Absence	Absence
		92	2.10 <sup>4</sup>	Absence	Absence	Absence	Absence
		93	5.10 <sup>3</sup>	Absence	Absence	Absence	Absence
		94	1,72.10 <sup>6</sup>	10	Absence	Absence	Absence
		95	9.10 <sup>5</sup>	4.10 <sup>2</sup>	Absence	Absence	Absence
		96	8,16.10 <sup>5</sup>	10	10 <sup>2</sup>	2	Absence
		97	3.10 <sup>4</sup>	20	Absence	Absence	Absence
		98	1,76.10 <sup>5</sup>	3,6.10 <sup>2</sup>	Absence	Absence	Absence

**Tableau VIII** : Niveau de contamination bactérienne des filets de poisson (suite)

Paramètres N° échantillons	Micro-organismes aérobies à 30°C	Coliformes fécaux à 44°C	<i>Staphylococcus aureus</i>	Anaérobies Sulfito- Réducteurs	Salmonelles
	<b>99</b>	$6,7 \cdot 10^3$	Absence	Absence	Absence
<b>100</b>	$3 \cdot 10^4$	Absence	Absence	Absence	Absence
<b>101</b>	$3,6 \cdot 10^4$	10	$10^4$	Absence	Absence
<b>102</b>	$8 \cdot 10^4$	20	$10^2$	Absence	Absence
<b>103</b>	$8 \cdot 10^3$	30	Absence	Absence	Absence
<b>104</b>	$4 \cdot 10^4$	Absence	Absence	Absence	Absence
<b>105</b>	$2 \cdot 10^4$	Absence	Absence	Absence	Absence
<b>106</b>	$8 \cdot 10^3$	30	Absence	Absence	Absence
<b>107</b>	$5 \cdot 10^6$	10	60	Absence	Absence
<b>108</b>	$2,1 \cdot 10^5$	10	Absence	Absence	Absence
<b>109</b>	$10^4$	$4 \cdot 10^2$	Absence	Absence	Absence
<b>110</b>	$4 \cdot 10^3$	$3 \cdot 10^2$	Absence	Absence	Absence
<b>111</b>	$3,8 \cdot 10^4$	$5 \cdot 10^2$	20	Absence	Absence
<b>112</b>	$3,8 \cdot 10^3$	10	Absence	Absence	Absence

**Tableau VIII :** Niveau de contamination bactérienne des filets de poisson (suite)

Paramètres N° échantillons	Micro-organismes aérobies à 30°C	Colliformes fécaux à 44°C	<i>Staphylococcus aureus</i>	Anaérobies Sulfito- Réducteurs	Salmonelles	
	<b>Filets de sole</b>	113	3.10 <sup>4</sup>	70	Absence	Absence
114		7.10 <sup>5</sup>	Absence	Incomptable	Absence	Absence
115		8.10 <sup>4</sup>	10	Absence	Absence	Absence
116		0,59.10 <sup>5</sup>	20	Absence	10	Absence
117		2,2.10 <sup>5</sup>	90	Absence	Absence	Absence
118		4.10 <sup>5</sup>	2.10 <sup>2</sup>	< 10	2	Absence
119		2.10 <sup>4</sup>	20	< 10	10-	Absence
120		2,5.10 <sup>5</sup>	4.10 <sup>2</sup>	-	-	-
121		10 <sup>3</sup>	10	Absence	Absence	Absence
122		5,2.10 <sup>4</sup>	3,47.10 <sup>3</sup>	Absence	-	-
123		1,9.10 <sup>6</sup>	7.10 <sup>2</sup>	Absence	20	Absence
124		1,5.10 <sup>5</sup>	6,5.10 <sup>2</sup>	20	Absence	Absence
125		1,1.10 <sup>4</sup>	2.10 <sup>2</sup>	Absence	-	Absence
126	8.10 <sup>3</sup>	Absence	Absence	Absence	Absence	
<b>Filets de</b>	127	5.10 <sup>6</sup>	10	60	Absence	Absence
	128	7.10 <sup>5</sup>	Absence	Incomptable	Absence	Absence
	129	8.10 <sup>4</sup>	40	Absence	Absence	Absence
	130	0,62.10 <sup>5</sup>	3.10 <sup>2</sup>	Absence	Absence	Absence
	131	4.10 <sup>5</sup>	2.10 <sup>2</sup>	< 10	< 2	Absence
	132	2.10 <sup>4</sup>	20	< 10	< 10	Absence
	133	8.10 <sup>3</sup>	Absence	Absence	Absence	Absence

**Tableau VIII : Niveau de contamination bactérienne des filets de poisson (suite)**

		Paramètres N° échantillon	Micro- organismes aérobies à 30°C	Coliformes fécaux à 44°C	<i>Staphylococcus aureus</i>	Anaérobies Sulfito- Réducteurs	Salmonelles
<b>PRODUITS REFRIGERES</b>	<b>Filets de rouget</b>	<b>134</b>	5,7.10 <sup>4</sup>	20	Absence	Absence	Absence
		<b>135</b>	1,1.10 <sup>4</sup>	2.10 <sup>2</sup>	Absence	Absence	Absence
		<b>136</b>	1,5.10 <sup>5</sup>	6,5.10 <sup>2</sup>	20	Absence	Absence
		<b>137</b>	4.10 <sup>4</sup>	30	Absence	Absence	Absence

**Tableau IX :** Niveau de contamination bactérienne des crevettes crues décortiquées congelées

N° échantillons	Paramètres	Micro-organismes aérobies à 30°C	Coliformes fécaux à 44°C	<i>Staphylococcus aureus</i>	Anaérobies Sulfito- Réducteurs	Salmonelles
1		$1,3 \cdot 10^4$	10	40	Absence	Absence
2		$3,88 \cdot 10^6$	$0,6 \cdot 10^2$	Absence	Absence	Absence
3		$1,2 \cdot 10^5$	Absence	$4 \cdot 10^2$	Absence	Absence
4		$2,8 \cdot 10^4$	Absence	Absence	Absence	Absence
5		$2,6 \cdot 10^5$	Absence	$10^2$	Absence	Absence
6		$8 \cdot 10^5$	Absence	Absence	Absence	Absence
7		$1,5 \cdot 10^3$	Absence	Absence	Absence	Absence
8		$1,4 \cdot 10^5$	10	Absence	Absence	Absence
9		$3 \cdot 10^5$	$3 \cdot 10^2$	$10^2$	Absence	Absence
10		$4 \cdot 10^5$	$3 \cdot 10^2$	$10^2$	Absence	Absence
11		$2,2 \cdot 10^5$	Absence	Absence	Absence	Absence
12		$1,2 \cdot 10^4$	10	Absence	Absence	Absence
13		$4 \cdot 10^3$	$1,9 \cdot 10^3$	$2,2 \cdot 10^2$	Absence	Absence
14		$10^4$	Absence	Absence	Absence	Absence
15		$2 \cdot 10^4$	10	Absence	Absence	Absence
16		$2 \cdot 10^5$	Absence	Absence	Absence	Absence
17		$1,3 \cdot 10^6$	Absence	Absence	Absence	Absence
18		$8 \cdot 10^3$	Absence	$3 \cdot 10^2$	Absence	Absence
19		$2 \cdot 10^4$	$2 \cdot 10^2$	$3 \cdot 10^2$	Absence	Absence
20		$1,2 \cdot 10^4$	Absence	Absence	Absence	Absence
21		$2 \cdot 10^4$	Absence	Absence	Absence	Absence
22		$1,2 \cdot 10^5$	Absence	Absence	Absence	Absence

**FRUITS DE MER**

**Crevettes décortiquées**

**Tableau IX :** : Niveau de contamination bactérienne des crevettes crues décortiquées congelées (suite)

N° échantillons	Paramètres	Micro-organismes aérobies à 30°C	Coliformes fécaux à 44°C	<i>Staphylococcus aureus</i>	Anaérobies Sulfito- Réducteurs	Salmonelles
	<b>23</b>		$3 \cdot 10^3$	Absence	Absence	Absence
<b>24</b>		$3 \cdot 10^4$	40	Absence	Absence	Absence
<b>25</b>		$9 \cdot 10^4$	Absence	Absence	Absence	Absence
<b>26</b>		$6 \cdot 10^4$	Absence	Absence	Absence	Absence
<b>27</b>		$4 \cdot 10^5$	$2 \cdot 10^2$	Absence	20	Absence
<b>28</b>		$6 \cdot 10^4$	Absence	Absence	Absence	Absence
<b>29</b>		$6 \cdot 10^5$	20	Absence	Absence	Absence
<b>30</b>		$4 \cdot 10^5$	10	Absence	Absence	Absence
<b>31</b>		$10^6$	Absence	Absence	Absence	Absence
<b>32</b>		$6,5 \cdot 10^5$	Absence	Absence	Absence	Absence
<b>33</b>		$5,8 \cdot 10^5$	Absence	Absence	Absence	Absence
<b>34</b>		$3 \cdot 10^3$	Absence	Absence	10	Absence
<b>35</b>		$3,7 \cdot 10^4$	Absence	Absence	Absence	Absence
<b>36</b>		$9 \cdot 10^4$	Absence	Absence	Absence	Absence
<b>37</b>		$8 \cdot 10^3$	Absence	Absence	Absence	Absence
<b>38</b>		$3 \cdot 10^4$	Absence	Absence	Absence	Absence
<b>39</b>		$10^4$	$10^2$	Absence	Absence	Absence
<b>40</b>		$1,5 \cdot 10^4$	Absence	Absence	Absence	Absence
<b>41</b>		$6 \cdot 10^4$	Absence	Absence	Absence	Absence
<b>42</b>		$1,05 \cdot 10^5$	Absence	Absence	Absence	Absence

**FRUITS DE MER**

**Crevettes décortiquées**



**Tableau X : Niveau de contamination bactérienne des blancs de seiche congelés**

		Paramètres N° échantillons	Micro-organismes aérobies à 30°C	Coliformes fécaux à 44°C	<i>Staphylococcus aureus</i>	Anaérobies Sulfito- Réducteurs	Salmonelles
<b>FRUITS DE MER</b>	<b>Blanc de seiche congelé</b>	1	$1,6 \cdot 10^5$	$2 \cdot 10^2$	$10^2$	Absence	Absence
		2	$4 \cdot 10^4$	$10^2$	Absence	Absence	Absence
		3	$10^5$	Absence	Absence	Absence	Absence
		4	$1,8 \cdot 10^5$	$4 \cdot 10^2$	Absence	Absence	Absence
		5	$3,2 \cdot 10^4$	Absence	Absence	Absence	Absence
		6	$3 \cdot 10^3$	Absence	Absence	Absence	Absence
		7	$4,56 \cdot 10^5$	30	Absence	Absence	Absence
		8	$2 \cdot 10^3$	Absence	Absence	Absence	Absence
		9	$1,7 \cdot 10^4$	Absence	Absence	Absence	Absence
		10	$2 \cdot 10^3$	Absence	Absence	Absence	Absence
		11	$1,3 \cdot 10^5$	20	Absence	Absence	Absence

# 1. Filets de poisson

Pour faciliter le traitement ultérieur de ces données, nous avons procédé à un regroupement par catégories de poisson et par type de traitement (réfrigération ou congélation).

**Tableau XI :** Regroupement des résultats par catégories de poisson et par type de traitement

Type de traitement	Numéros	Espèces correspondantes
<b>CONGELATION</b>	1-67	Filets de sole
	68-87	Filets de mostelle
	88-98	Filets de dorade
	99-105	Filets de rouget
	106-112	Filets de brotule
<b>REFRIGERATION</b>	113-126	Filets de sole
	127-133	Filets de dorade
	134-137	Filets de rouget

## 1.1. Filets de poissons congelés

### 1.1.1 Résultats globaux

#### 1.1.1.1. Micro-organismes aérobies à 30°C.

L'analyse de 112 échantillons de filets de poissons congelés a donné les résultats suivants :

- 45,53% des échantillons analysés présentent une flore totale inférieure à  $5.10^4$  germes par gramme de produit.

- 17,86% d'entre eux présentent un taux de contamination compris entre  $5.10^4$  et  $1,5.10^5$  germes par gramme de produit.

- 36,61% ont un taux de contamination supérieur à  $1,5.10^5$  germes par gramme de produit.

**Tableau XII :** Regroupement des résultats de dénombrement des micro-organismes aérobie à 30°C par degré de contamination

Nombre de germes/g de filets	Nombre de prélèvements	Pourcentages	Pourcentage cumulé
< à $5.10^4$	51	45,53	45,53
compris entre $5.10^4$ et $1,5.10^5$	20	17,86	63,39
compris entre $1,5.10^5$ et $5.10^6$	41	36,61	100

Calcul de la moyenne

Le calcul de la moyenne prend en considération uniquement les valeurs numériques.

La moyenne obtenue à partir de 112 valeurs numériques est :

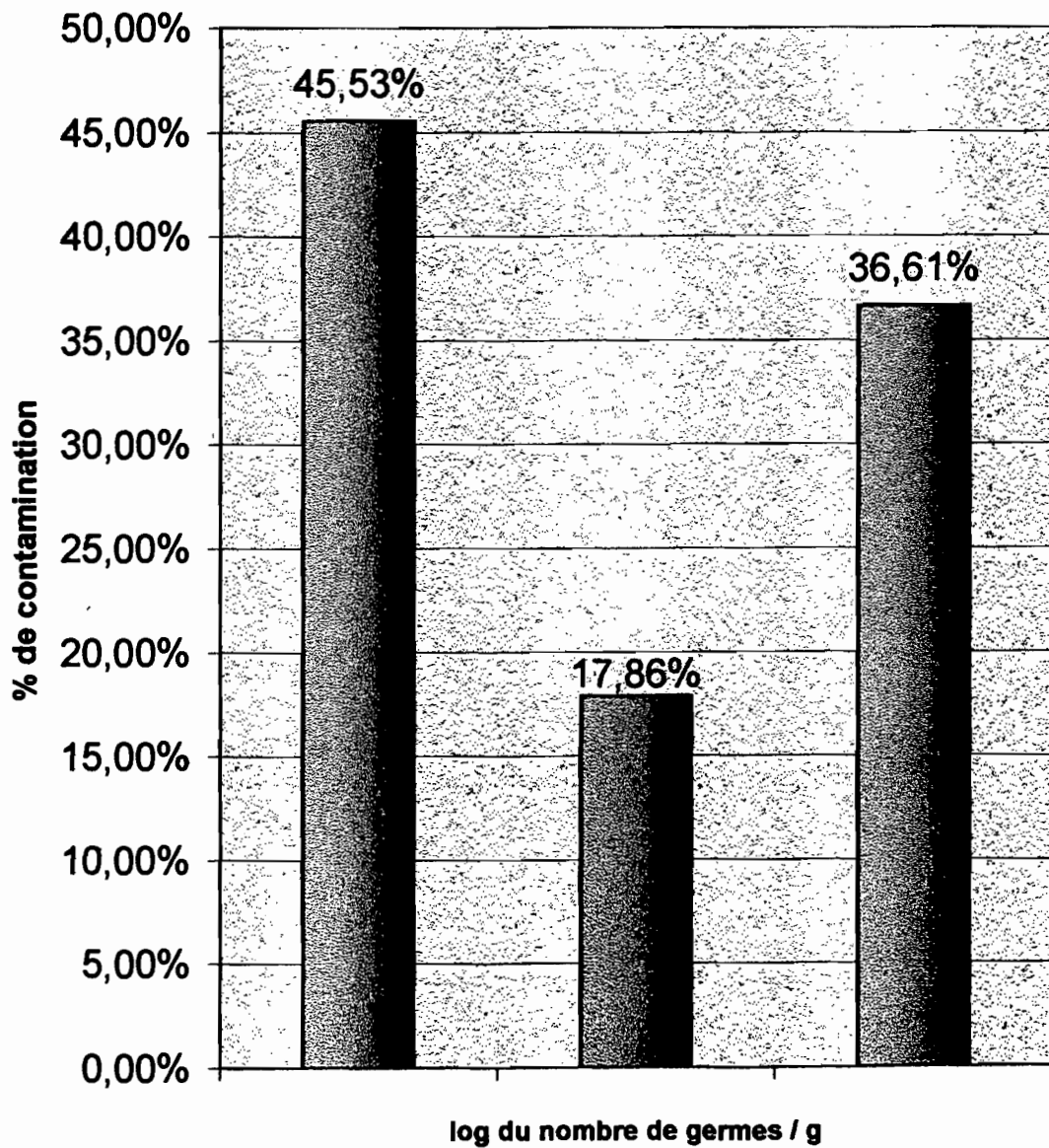
$$m_1 = 3,17. 10^5 \text{ germes / g de filet}$$

Valeur minimale =  $1,1.10^3$  germes / g de filet

Valeur maximale =  $5.10^6$  germes / g de filet

Selon ROZIER et coll.(31), les résultats du dénombrement en analyse bactériologique doivent être transformés en logarithmes décimaux pour être significatifs (Figure 2).

**Figure 2 : Représentation de la contamination par les micro-organismes aérobies à 30°C des filets de poisson congelés**



### 1.1.1.2. Coliformes fécaux

La répartition des résultats de dénombrement des coliformes fécaux par niveau de contamination est représentée dans le tableau suivant :

**Tableau XIII :** Regroupement des résultats de dénombrement des coliformes fécaux par degré de contamination

Nombre de germes/g de filets	Nombre de prélèvements	Pourcentages	Pourcentage cumulé
< à 10	42	37,5	37,50
compris entre 10 et 30	25	22,32	59,82
Compris entre 30 et 100	20	17,86	77,68
> à 100	25	22,32	100

Il en ressort que :

- 37,50% des prélèvements présentent un taux de contamination fécale inférieure à 10
- 22,32% renferment entre 10 et 30 germes par gramme de filet.
- 17,86% ont un taux compris entre 30 et 100 germes par g de filets.
- 22,32% présentent une contamination supérieure à 100 germes par g de filet.

#### Moyenne

Des 112 prélèvements analysés, un seul a fourni un résultat non chiffré (< à 10). La moyenne se calcule à partir de 111 échantillons qui présentent un résultat chiffré.

$$m_2 = 2,36. 10^2 \text{ germes / g de filet}$$

Valeur minimale = 10 germes / g de filet

Valeur maximale =  $7.10^3$  germes / g de filet

### 1.1.1.3. *Staphylococcus aureus*

Les résultats de dénombrement de *Staphylococcus aureus* sont résumés dans le tableau suivant :

**Tableau XIV :** Regroupement des résultats de dénombrement de *Staphylococcus aureus* par degré de contamination

Nombre de germes/g de filets	Nombre de prélèvements	Pourcentages	Pourcentage cumulé
< à 100	98	87,5	87,5
Compris entre 100 et 300	10	8,93	96,43
> à 300	4	3,57	100

Il en ressort que :

- 87,50% des prélèvements présentent un taux de contamination inférieur à 100
- 8,93% sont à un taux de contamination entre 100 et 300 germes par gramme de produit ;
- 3,57% à un taux de contamination supérieure à 300 germes par g de filets.

Moyenne

Des 112 prélèvements analysés, 4 présentent un résultat non chiffré (< à 100). La moyenne se calcule à partir de 108 échantillons qui présentent un résultat chiffré.

Soit ,

$$m_3 = 2,18. 10^2 \text{ germes / g de filet}$$

### 1.1.1.4. Anaérobies sulfite-réducteurs

Sur les 112 prélèvements, seuls 4 soit 3,57% ont présenté des colonies noires dans les tubes de TSN.

### 1.1.1.5. Salmonelles

Tous les résultats sont identiques : absence de salmonelle dans 25g de produit analysé dans tous les échantillons.

### 1.1.2. Résultats par espèce

Si plusieurs familles de poissons sont utilisées au Sénégal pour la production des filets, il reste que les soles, mostelles constituent les espèces les plus couramment utilisées.

La présentation des résultats par espèces ne s'intéressera qu'à ces 2 groupes de poisson.

#### 1.1.2.1. Les soles

##### 1.1.2.1.1. Micro-organismes aérobies à 30°C

67 prélèvements de filets de sole ont été effectués. Ils présentent tous un résultat chiffré. La moyenne et l'écart-type correspondent à :

$$m_a = 3,46.10^5 \text{ germes / g de filet}$$

##### 1.1.2.1.2. Coliformes fécaux

Sur les 67 prélèvements, 1 seul présente un résultat non chiffré, donc les 66 présentent un résultat chiffré.

$$m_b = 3,33.10^2 \text{ germes / g de filet}$$

##### 1.1.2.1.3. Staphylococcus aureus

Sur les 67 prélèvements, 3 présentent un résultat non chiffré, donc 64 présentent un résultat chiffré.

$$m_c = 2,06.10^2 \text{ germes / g de filet}$$

#### **1.1.2.1.4. Anaérobies sulfite-réducteurs**

Sur les 67 prélèvements, 2 seulement ont été contaminés par les clostridies.

#### **1.1.2.1.5. Salmonelles**

Aucun prélèvement n'a été contaminé par les salmonelles

#### **1.1.2.2. Les mostelles**

20 prélèvements de filets de mostelle ont été effectués.

##### **1.1.2.2.1. Micro-organismes aérobies à 30°C**

Tous les prélèvements présentent un résultat chiffré.

$$m_d = 2,46.10^5 \text{ germes / g de filet}$$

##### **1.1.2.2.2. Coliformes fécaux**

7 prélèvements sur les 20 ne présentent aucune colonie de coliformes fécaux soit : 35%. Les 14 autres prélèvements présentent un résultat chiffré.

$$m_e = 5,50.10^2 \text{ germes / g de filet}$$

##### **1.1.2.2.3. *Staphylococcus aureus***

19 sur 20 prélèvements de mostelle ne présentent aucune colonie de *Staphylococcus aureus* soit : 95% ; 1 seul prélèvement renferme des colonies de *Staphylococcus aureus*.

##### **1.1.2.2.4. Anaérobies Sulfite-Réducteurs**

Sur les 20 prélèvements, 1 seul renferme des colonies noires. Les 19 prélèvements restant montrent une absence totale de *Clostridium*.



### 1.1.2.2.5. Salmonelles

Absence totale de salmonelle

### 1.1.2.3. Etude comparative des résultats par espèce

Elle portera sur les résultats des espèces prédominantes soles et mostelles.

Les résultats bactériologiques sont résumés dans le tableau ci-dessous.

**Tableau XV :** Comparaison du niveau de contamination entre soles et mostelles congelées

	Soles	Mostelles
Nombre de prélèvements	67	20
Moyenne des résultats chiffrés		
- Micro-organismes aérobies à 30°C	$3,46.10^5$	$2,46.10^5$
- Coliformes fécaux / g	$3,33.10^2$	$5,50.10^2$
Nombre de prélèvements contaminés par :		
- Staphylococcus aureus / g	10	1
- ASR / g	2	0
- Salmonelles (dans 25g)	0	0

## 1.2. Filets de poissons réfrigérés

### 1.2.1. Résultats globaux

#### 1.2.1.1. Micro-organismes aérobies à 30°C

L'analyse bactériologique de 25 prélèvements de filets de sole frais a donné les résultats suivants :

- 84% des échantillons analysés présentent une contamination inférieure à  $5.10^5$  germes par gramme de produit.

- 8% des prélèvements présentent une contamination comprise entre  $5.10^4$  et  $1,5.10^6$  germes par gramme de produit.

- 8% des échantillons présentent une contamination supérieure à  $1,5.10^6$  germes par gramme de produit.

**Tableau XVI :** Regroupement des résultats de dénombrement des micro-organismes aérobies à 30°C par degré de contamination

Nombre de germes/g de filets	Nombre de prélèvements	Pourcentages	Pourcentage cumulé
< à $5.10^5$	21	84	84
compris entre $5.10^5$ et $1,5.10^6$	2	8	92
> à $5.10^6$	2	8	100

#### Moyenne

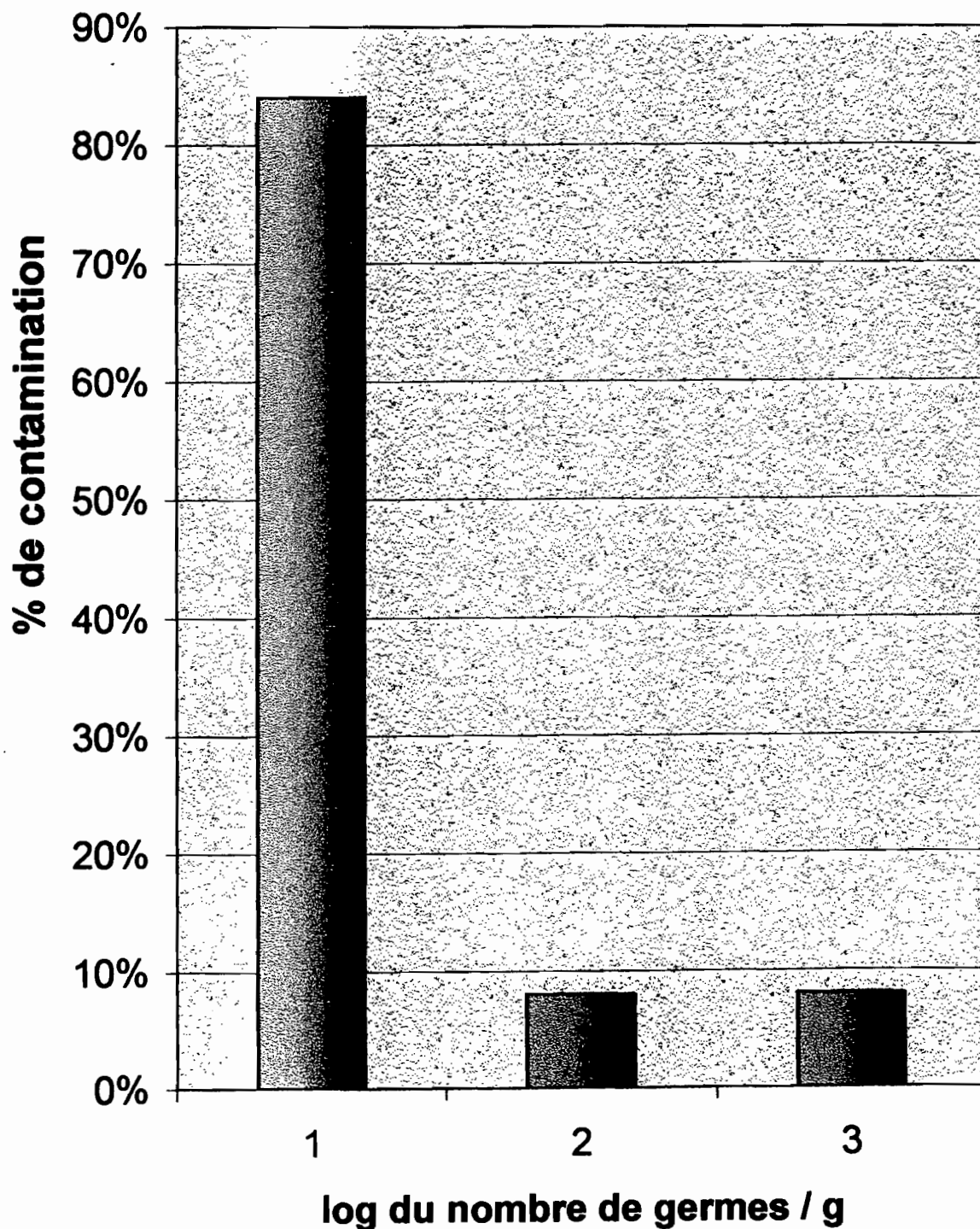
La moyenne se calcule à partir de tous les échantillons soit 25.

$$m_1 = 0,41.10^6 \text{ germes / g de filet}$$

Valeur minimale =  $10^3$  germes / g de filet

Valeur maximale =  $5.10^6$  germes / g de filet

**Figure 3 : Représentation de la contamination par les micro-organismes aérobies à 30°C des filets de poisson réfrigérés**



### 1.2.1.2. Coliformes fécaux

La répartition des résultats de dénombrement des coliformes fécaux par niveau de contamination est représentée dans le tableau suivant :

**Tableau XVII** : Regroupement des résultats de dénombrement des coliformes fécaux par degré de contamination

Nombre de germes/g de filets	Nombre de prélèvements	Pourcentages	Pourcentage cumulé
< à 10	4	16	16
compris entre 10 et 30	7	28	44
compris entre 30 et 100	4	16	60
> à 100	10	40	100

Il en ressort que :

- 16% des prélèvements ont un taux de contamination inférieure à 10 germes par gramme de filet.

- 28% des prélèvements ont un taux de contamination entre 10 et 30 germes par gramme de filet.

- 56% des prélèvements ont un taux de contamination supérieure à 30 germes par g de filet.

#### Moyenne

Le calcul se fait à partir des résultats chiffrés, soit 25 échantillons.

$$m_2 = 2,92 \cdot 10^2 \text{ germes / de filet}$$

Valeur minimale = 10 germes / de filet

Valeur maximale =  $3,47 \cdot 10^3$  germes / de filet

### 1.2.1.3. *Staphylococcus aureus*

Les résultats de dénombrement des *Staphylococcus aureus* sont consignés dans le tableau ci-après :

**Tableau XVIII** : Regroupement des résultats de dénombrement de *Staphylococcus aureus* par degré de contamination

Nombre de germes/g de filets	Nombre de prélèvements	Pourcentages	Pourcentage cumulé
< à 100	23	92	92
compris entre 100 et 300	0	0	92
Incomptable	2	8	100

Il en ressort que :

- 92% des prélèvements présentent un taux de contamination inférieure à 100 germes par gramme de produit analysé.
- Absence totale d'échantillons dont le taux de contamination est compris entre 100 et 300.
- 8% des échantillons présentent un nombre de germes incomptable.

### 1.2.1.4. Anaérobies sulfite-réducteurs

Sur les 25 prélèvements effectués, 6 soit 26% présentent des colonies noires dans les tubes de TSN.

### 1.2.1.5. *Salmonelles*

Il y a absence totale de salmonelles dans 25 g de produit pour les échantillons analysés.

## 1.2.2. Résultats par espèce

Pour les produits frais, si plusieurs familles de poisson sont utilisées, il reste que les soles et les dorades sont les plus couramment utilisés. Donc, cette étude ne concernera que ces 2 groupes de poisson.

### 1.2.2.1. Filets de sole frais

#### 1.2.2.1.1. Micro-organismes aérobies à 30°C

La moyenne des résultats est :

$$m = 2,75 \cdot 10^5 \text{ germes / g de filet}$$

#### 1.2.2.1.2. Coliformes fécaux

Tous les prélèvements présentent un résultat chiffré.

$$m = 4,17 \cdot 10^2 \text{ germes / g de filet}$$

#### 1.2.2.1.3. Autres contaminations

*Staphylococcus aureus* : 2 prélèvements sont contaminés par *Staphylococcus aureus* soit 14%.

ASR : 4 échantillons montrent des colonies noires dans les tubes de TSN soit, 33% des prélèvements.

Salmonelles : Absence totale de salmonelles dans 25 g de produit.

### 1.2.2.2. Filets de dorade frais

#### 1.2.2.2.1. Micro-organismes aérobies à 30°C

Tous les prélèvements présentent un résultat chiffré.

$$m = 5,93 \cdot 10^5 \text{ germes / g de filet}$$

#### 1.2.2.2. Coliformes fécaux

Tous les prélèvements présentent un résultat chiffré.

$$m = 1,34.10^2 \text{ germes / g de filet}$$

#### 1.2.2.3. Autres contaminations

*Staphylococcus aureus* : 2 prélèvements sont contaminés par staphylocoques pathogènes.

ASR : 2 échantillons contiennent des colonies noires dans les tubes de TSN.

Salmonelles : Absence totale de salmonelles dans 25g de produit.

#### 1.2.3. Etude comparative des résultats par espèce

**Tableau XIX :** Comparaison des niveaux de contamination entre soles et dorades réfrigérées

	Soles	Dorades
Nombre de prélèvements	67	20
Moyenne des résultats chiffrés		
- Micro-organismes aérobies à 30°C	$2,77.10^5$	$5,93.10^5$
- Coliformes fécaux / g	$4,17.10^2$	$1,34.10^2$
Nombre de prélèvements contaminés par :		
- <i>Staphylococcus aureus</i> / g	2	2
- ASR / g	4	2
- Salmonelles (dans 25g)	0	0

## 2. Les fruits de mer

Tous les résultats sont regroupés dans le tableau

### 2.1. Résultats par espèce

#### 2.1.1. Crevettes crues décortiquées congelées

##### 2.1.1.1. Micro-organismes aérobies à 30°C

Tous les échantillons de crevettes décortiquées congelées présentent un résultat chiffré.

Le taux moyen de contamination est :

$$m_1 = 2,87 \cdot 10^5 \text{ germes / g de crevettes}$$

Valeur minimale =  $1,5 \cdot 10^3$  germes / de crevettes

Valeur maximale =  $1,3 \cdot 10^6$  germes / de crevettes

##### 2.1.1.2. Coliformes fécaux

Tous les résultats de dénombrement des coliformes fécaux sont chiffrés.

$$m_2 = 0,586 \cdot 10^2 \text{ germes / g de crevettes}$$

Valeur minimale = 10 germes / g de crevettes

Valeur maximale =  $1,9 \cdot 10^3$  germes / g de crevettes

##### 2.1.1.3. *Staphylococcus aureus*

Tous les résultats sont chiffrés.

$$m_3 = 3,71 \cdot 10^1 \text{ germes / g de crevettes}$$

##### 2.1.1.4. Autres contaminations

*Staphylococcus aureus* : 8 prélèvements ont été contaminés.

ASR : 2 prélèvements sont contaminés par les anaérobies sulfito-réducteurs.



Salmonelles : absence totale de salmonelle dans 25g de produit pour tous les échantillons.

### 2.1.2. Blanc de seiche congelé

#### 2.1.2.1. Micro-organismes aérobies à 30°C

Tous les échantillons de blanc de seiche congelés présentent un résultat chiffré.

Le taux moyen de contamination est :

$$m_1 = 1,02 \cdot 10^2 \text{ germes / g de crevettes}$$

#### 2.1.2.2. Coliformes fécaux

Tous les résultats de dénombrement des coliformes fécaux sont chiffrés.

$$m_2 = 6,28 \cdot 10^1 \text{ germes / g de crevettes}$$

#### 2.1.2.3. *Staphylococcus aureus*

Un seul prélèvement est contaminé par *Staphylococcus aureus*.

#### 2.1.2.4. Autres contaminations

ASR : aucun prélèvement n'a été contaminé par les clostridies.

Salmonelles : absence totale de Salmonelle dans 25g de produit pour tous les échantillons.

## 2.2. Etude comparative des résultats par espèce

**Tableau XX :** Comparaison des niveaux de contamination entre crevettes décortiquées et blanc de seiche congelés

	Crevettes décortiquées congelées	Blanc de seiche congelé
Nombre de prélèvements	42	11
Moyenne des résultats chiffrés		
- micro-organismes aérobies à 30°C	$2,87.10^5$	$1,02.10^2$
- coliformes fécaux / g	$5,86.10^2$	$6,28.10^1$
Nombre de prélèvements contaminés par :		
- <i>Staphylococcus aureus</i> / g	8	1
- ASR / g	2	0
- Salmonelles (dans 25g)	0	0

## **Chapitre II : DISCUSSION**

La discussion des résultats des analyses bactériologiques consistera à apprécier le niveau de contamination global et par espèce des filets de poissons et autres fruits de mer produits au Sénégal destinés à l'exportation par rapport aux normes en vigueur d'une part, et par rapport à certains travaux antérieurs d'autre part.

### **1. Appréciation globale de la qualité bactériologique des filets de poissons congelés traités au Sénégal.**

#### **1.1. La flore aérobie totale à 30°C**

La moyenne générale des germes dénombrés au cours de ce travail est de :  $3,17.10^5$  germes par g de filet. Cette moyenne est plus élevée que celle obtenue par OUARTARA (27) :  $1,73.10^5$  germes par g de filets. Néanmoins, elle reste plus faible que celle de KOVACEVIC (23) soit  $13.10^6$  germes par g de filets ; et de SEYDI et coll. (35) soit  $1,86.10^6$  germes par g de filets.

La comparaison de nos résultats aux critères microbiologiques auxquels doivent satisfaire les filets de poissons congelés ou surgelés montre que la moyenne obtenue dépasse la norme française correspondante ( $5.10^4$  germes / g) et se répartit comme suit :

- 63,39% des produits satisfaisants
- 36,61% des produits acceptables.

Le niveau global de contamination des filets de poissons congelés reste donc très faible, comparé au niveau de contamination trouvé par SEYDI et coll. (35).

- 6,3% des produits satisfaisants
- 25% des produits acceptables.
- 68,7% des produits non satisfaisants donc non conformes aux critères en

vigueur.

On constate que le taux de contamination par la flore totale a fortement diminué.

## 1.2. La flore de contamination fécale

111 échantillons sur 112 ont donné des résultats numériques avec une moyenne de 236 germes par g de filet. Cette moyenne est beaucoup plus élevée que celle obtenue par BAER cité par SEYDI et coll. (35), soit entre 1 et 10 germes / g de produit.

La moyenne que nous avons obtenue est cependant beaucoup plus faible que celle obtenue par SEYDI et coll. (35), soit 625 germes par g de filet.

La comparaison de nos résultats aux normes retenus montre que :

- 59,82% des filets sont satisfaisants
- 17,86% sont acceptables.
- 22,32% sont non conformes.

Le taux moyen de contamination trouvé par TOURE (36) est de 275 germes / g de filets. Cette moyenne est supérieure à celle que nous avons trouvée. Donc, la contamination par les coliformes fécaux a sensiblement diminué.

Cette diminution est due essentiellement à l'établissement dans la plupart des sociétés exportatrices de filets de poisson, d'un programme d'assurance qualité. Celui-ci prévoit le contrôle des moyens et conditions de fabrication grâce à la méthode d'Analyse des Dangers et Maîtrise des Points Critiques (ADMPC).

## 1.3. *Staphylococcus aureus*

108 échantillons sur 112 ont donné des résultats numériques avec une moyenne de 218 germes / g de produits analysés. Cette moyenne est supérieure à celle trouvée par OUTTARA (27) soit 12 germes par g de produit. Les travaux de BERNADAC et coll. (2) portant sur 46 prélèvements ont abouti à un résultat négatif. La comparaison de nos résultats aux normes retenues montre que :

- 96,43% des filets analysés sont satisfaisants
- 3,57% sont acceptables.

## 1.4. Germes anaérobies sulfito-réducteurs

Sur les 112 prélèvements, seuls 4 soit 3,57% se sont révélés positifs pour la recherche des anaérobies sulfito-réducteurs. Ce résultat est moins élevé que celui trouvé par SEYDI et coll. qui est de 7,5%.

Les travaux de BERNADAC et coll. (2) et ceux de OUATTARA (27) ont donné un résultat négatif.

### 1.5. Salmonelles

Tous les résultats de la recherche de salmonelles ont été conformes aux normes en vigueur : absence de salmonelle dans 25g de produit.

Les travaux de OUATTARA (27) ont abouti à la même conclusion. Il en est de même des travaux de BERNADAC et coll. (2).

Bien que les flores d'altération et de contamination fécale soient relativement élevées, les filets de poissons congelés destinés à l'exportation en 1996 et en 1997 restent satisfaisants pour la flore pathogène. Ces résultats peuvent s'expliquer par les règles d'hygiène auxquelles sont soumises de plus en plus les denrées : application précoce et continue du froid, utilisation de l'hypochlorite de potassium pour les désinfections et la réduction au minimum du contact des manipulateurs avec les produits.

## **2 . Appréciation de la qualité bactériologique des filets de soles et de mostelles congelés produits au Sénégal**

A l'exception des coliformes fécaux, tous les résultats sont concordants : les filets de soles sont plus contaminés que les filets de mostelles. Cette contamination s'explique surtout par le mode de traitement de ces poissons à l'usine.

La transformation des soles, qui sont des poissons démersaux et plats, commence par le pelage. Le filetage qui lui fait suite entraîne facilement la rupture du tube digestif, source importante de contamination de la chair dépourvue de son enveloppe protectrice : la peau.

Par contre, le traitement des mostelles, qui sont des poissons benthiques et ronds, débute par le filetage. Ce qui évite toute rupture du tube digestif.

### **3. Appréciation de la qualité bactériologique des filets de poissons réfrigérés**

#### **3.1. Micro-organismes aérobies à 30°C**

Le niveau moyen de contamination pour cette flore est de  $0,41 \cdot 10^6$  germes par g de filet analysé. Il est plus élevé que celui obtenu par BERNADAC et coll. (2) soit  $0,93 \cdot 10^5$  germes par g de poissons réfrigérés.

La majorité de nos résultats dépasse également la norme et se répartit comme suit :

- 92% des échantillons analysés sont satisfaisants
- 8% sont acceptables.

#### **3.2. Coliformes fécaux**

Le niveau moyen de contamination est de 2,92 germes / g de produit.

La comparaison de nos résultats aux normes retenus montre que :

- 44% des produits analysés sont satisfaisants
- 16% sont acceptables.
- 40% sont non conformes.

#### **3.3. *Staphylococcus aureus***

De la recherche de germe, il ressort que :

- 92% des produits sont satisfaisants
- 8% sont non conformes.

Les travaux de BERNADAC et coll. (3) ayant porté sur 46 prélèvements ont abouti à des résultats négatifs

#### **3.4. Germes anaérobies sulfite-réducteurs**

6 échantillons sur 25 seuls 4 se sont révélés positifs pour cette flore, soit 26%.

Les travaux antérieurs n'ont pas décelé sa présence.

#### **3.5. Salmonelles**

Aucune salmonelle n'a été isolée au cours de ce travail. Ceci peut s'expliquer par leur grande sensibilité aux différents facteurs de développement.

#### 4. Appréciation de la qualité bactériologique des filets de sole et de dorade réfrigérés

Les filets de dorade réfrigérés sont au moins 2 fois plus contaminés en ce qui concerne la flore totale.

Pour les coliformes, la moyenne des contaminations est plus élevée pour les soles que pour les dorades.

Le nombre de prélèvements contaminés par *Staphylococcus aureus* est le même. Il y a cependant 2 fois plus de prélèvement contaminé pour les soles que pour les dorades en ce qui concerne les ASR.

Bien que la flore d'altération des produits réfrigérés soit élevée, il reste que ces produits destinés à l'exportation sont satisfaisants pour la flore pathogène.

#### 5. Appréciation de la qualité bactériologique des crevettes décortiquées crues congelées

##### 5.1. La flore mésophile aérobie totale à 30°C

**Tableau XXI :** Regroupement des résultats de dénombrement de la flore totale

Nombre de germes/g de filets	Nombre de prélèvements	Pourcentages	Pourcentage cumulé
< à $10^5$	24	57,14	57,14
Compris entre $10^5$ et $3.10^5$	9	21,32	78,56
Compris entre $3.10^5$ et $10^6$	7	16,66	95,22
> à $10^6$	2	4,78	100

Le niveau moyen de contamination des crevettes crues décortiquées congelées est de  $2,87.10^5$  germes par gramme de produit en ce qui concerne la flore

mésophile aérobie totale à 30°C. cette moyenne reste supérieure à celle trouvée par NIANG (25) qui est de  $2,45.10^5$  germes/g. Comparés aux normes françaises, les résultats pour cette flore se répartissent comme suit :

- 78,56% des produits sont satisfaisants
- 16,66% sont acceptables.
- 4,78% sont non conformes.

## 5.2. Les coliformes fécaux

**Tableau XXII :** Regroupement des résultats de dénombrement des coliformes fécaux

Nombre de germes/g de filets	Nombre de prélèvements	Pourcentages	Pourcentage cumulé
< à 10	33	78,57	78,57
Compris entre 10 et 30	1	2,38	80,95
compris entre 30 et 100	3	7,14	88,09
> à 100	2	11,91	100

Le niveau moyen de contamination pour les coliformes fécaux est de 58,6 germes par gramme de crevettes crues décortiquées congelées. Ce taux moyen de contamination est inférieur à celui trouvé par NIANG (25), soit 68,75 germes/g. Comparés aux normes françaises, les résultats se répartissent comme suit :

- 80,95% sont satisfaisants
- 3% sont acceptables.
- 5% sont non conformes.

La contamination fécale est présente et traduit un manque d'hygiène du personnel. Leur présence traduit également un risque de développement des germes pathogènes.



### 5.3. Les staphylocoques

8 prélèvements sur les 42 ont été contaminés par *Staphylococcus aureus* soit : 19,04% des échantillons. Les résultats de dénombrement des staphylocoques donnent le tableau ci-après :

**Tableau XXIII :** Regroupement des résultats de dénombrement des *Staphylococcus aureus*

Nombre de germes/g de filets	Nombre de prélèvements	Pourcentages	Pourcentage cumulé
< à 100	38	90,47	90,47
compris entre 100 et 300	4	9,53	100
compris entre 300 et 1000	0	0	100

Il ressort de ce tableau que tous les produits sont satisfaisants.

La présence de staphylocoques pathogènes bien qu'étant d'un niveau faible, constitue un risque pour la santé du consommateur parce que les souches de *Staphylococcus aureus* produisent des entérotoxines dont l'ingestion provoque une intoxication alimentaire. Cependant, un taux de l'ordre de  $10^5$  staphylocoques / g permet une production d'entérotoxine en quantité notable dans l'aliment.

### 5.4. Les ASR

2 échantillons sur 42 ont été contaminés par les anaérobies sulfite-réducteurs soit 4,76% des produits analysés. Ce taux est supérieur à celui trouvé par NIANG (25), soit 3,33%.

La présence de ces germes montre que les mesures d'hygiène n'ont pas été totalement respectées. Du point de vue salubrité, il y a un risque de toxi-infection alimentaire et de myonécrose chez l'homme, pour cela, il faut un nombre élevé de spores dans les aliments.

## 5.5. Les salmonelles

Aucune salmonelle n'a été isolée de tous les échantillons analysés.

## **6. Appréciation de la qualité bactériologique Des blancs de seiche congelés**

### 6.1. Micro-organismes aérobies à 30°C

Le taux moyen de contamination est de  $1,02 \cdot 10^2$  germes par g de produit analysé. Ce résultat est largement en dessous de celui trouvé par NIANG soit  $8,17 \cdot 10^4$  germes par g.

Comparés aux normes en vigueur, il ressort que les blancs de seiche congelés sont satisfaisants.

### 6.2. Coliformes fécaux

Le niveau moyen de contamination est de 62,8 germes / g de produit analysé. Ce taux est supérieur à celui trouvé par NIANG soit : 20,53 germes / g.

Comparés aux normes en vigueur, ces résultats se répartissent de la façon suivante :

- 72,72% des produits analysés sont satisfaisants
- 27,28% sont non conformes.

### 6.3. Autres contaminations

*Staphylococcus aureus* : un seul prélèvement a été contaminé par *Staphylococcus aureus* soit 9,09% des échantillons. Ce résultat est à peu près identique à celui trouvé par NIANG soit 9%.

Pour les ASR et les salmonelles, aucun prélèvement n'a été contaminé. Ce n'est pas surprenant car plusieurs auteurs ont abouti aux mêmes résultats.

# CONCLUSION

## CONCLUSION

L'exportation des produits de la pêche est une source non négligeable de devises pour le Sénégal. Elle dégage un excédent annuel de 24 milliards de francs CFA (36).

Ces produits proviennent du milieu marin dont l'équilibre est constamment perturbé par les apports d'éléments polluants : résidus de l'activité humaine, déchets des animaux domestiques et sauvages...

Ils sont également soumis après leur capture à une contamination microbienne exogène importante.

Les produits de la pêche, au moment de leur commercialisation, doivent répondre à des normes microbiologiques imposées par les pays de la Communauté Economique Européenne (CEE), du Canada et des Etats-Unis d'Amérique.

De ce fait, tous les produits de la pêche destinés à l'exportation subissent un contrôle microbiologique au niveau du laboratoire HIDAOA.

De l'analyse bactériologique des produits de la pêche destinés à l'exportation en 1996 et en 1997, il ressort que :

### - Pour les filets de poisson congelés :

La flore totale se trouve à un niveau moyen de contamination de  $3,17.10^5$  germes / g de produit. Ici, 63,39% des produits sont SATISFAISANTS et 36,61% sont ACCEPTABLES.

Les coliformes fécaux sont présents à un taux moyen de contamination de 236 germes / g de produit. Par rapport aux normes, ces filets de poisson congelés sont SATISFAISANTS à 59,82%, ACCEPTABLES à 17,86% et NON CONFORMES à 22,32%.

Les staphylocoques ont contaminé les produits à un taux moyen de 218 germes / g de produit. Toutefois :

96,43% des filets sont SATISFAISANTS

3,57% des filets sont ACCEPTABLES.

Les anaérobies sulfito-réducteurs sont présents dans 3,57% des échantillons.

Les salmonelles sont absentes de tous les échantillons.

**- Pour les filets de poisson réfrigérés :**

La flore totale est présente à un taux moyen de  $0,41 \cdot 10^6$  germes / g de filets.

Ici, 92% des échantillons sont SATISFAISANTS

8% des échantillons sont ACCEPTABLES.

Les coliformes fécaux ont été décelés à un niveau moyen de 202 germes / g de produit avec :

44% des produits sont SATISFAISANTS

16% des produits sont ACCEPTABLES

40% des produits sont NON CONFORMES.

Les *Staphylococcus aureus* donnent les résultats ci-après :

92% des produits sont SATISFAISANTS

8% des produits sont NON CONFORMES.

Les ASR sont présents dans 26% des échantillons.

Les salmonelles sont absentes.

**- Pour les crevettes crues décortiquées congelées :**

La flore totale se trouve à un niveau moyen de contamination de  $2,87 \cdot 10^5$  germes / g avec :

78,56% des produits sont SATISFAISANTS

16,66% des produits sont ACCEPTABLES

4,78% des produits sont NON CONFORMES.

Les coliformes fécaux sont présents à un taux moyen de 58,6 germes / g de crevette. Il en résulte que :

80,95% sont SATISFAISANTS

7,14% des produits sont ACCEPTABLES

11,91% des produits sont NON CONFORMES.

*Staphylococcus aureus* a contaminé 19,04% des échantillons.

Les ASR ont contaminé 4,67% des produits.

Les salmonelles sont absentes de tous les produits.

**- Pour les blancs de seiche congelés :**

La flore totale se trouve à un niveau de contamination de  $1,02 \cdot 10^2$  germes / g.  
Tous les produits analysés sont satisfaisants pour ces germes.

Les coliformes fécaux ont une contamination moyenne de 62,8 germes / g. Ici,  
72,72% sont SATISFAISANTS  
27,28% sont NON CONFORMES.

*Staphylococcus aureus* a contaminé 9,09% des échantillons.

Les salmonelles sont absentes de tous les produits.

Au vu de ces résultats et par comparaison aux travaux antérieurs, il apparaît que des progrès importants ont été réalisés sur le plan de la qualité bactériologique par ces sociétés exportatrices de produits de la pêche. Ceci du fait de la pérennisation de certaines pratiques comme :

- le respect de la chaîne du froid,
- le nettoyage et la désinfection systématiques,
- l'utilisation de substances bactéricides,
- la formation du personnel,
- la mise en place et l'application d'une méthode systématique de gestion de la qualité faisant appel à l'analyse des dangers et à la maîtrise des points critiques (ADMPC).

Cependant, beaucoup reste à faire. Il est nécessaire que les industriels déploient plus d'effort dans l'amélioration de la qualité hygiénique pour que nos produits puissent faire face à la concurrence sur les marchés internationaux. Ce qui suppose un soutien constant et significatif des pouvoirs publics.

# **BIBLIOGRAPHIE**

## BIBLIOGRAPHIE

### 1 - AZIBE M.

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

Thèse Méd.Vét., Dakar, 1991, 19, 96 p.

### 2 - BERNADAC M., SCHEIB P., HUGON M.

Aptitude à la conservation et contrôle microbiologique des filets de poissons réfrigérés, conditionnés sous pellicule plastique en atmosphère compensée.

R.T.V.A., 1985, (208) : 25-34.

### 3 - BILLON J.

Intérêt du froid dans la conservation du poisson et des crustacés : aspect microbiologique.

Bull.Acad.Vét., France, 1976.

### 4 - BOURGEOIS C.M., LEVEAU J.Y.

Techniques d'analyses et de contrôle dans les industries agro-alimentaires.

Vol 3 : le contrôle microbiologique.

Lavoisier, Technique et documentation, APRIA, Paris, 1980, 331p.

### 5 - BOYE S.

Contrôle de la qualité microbiologique de produits marins congelés dans une usine de pêche à Dakar.

Thèse Phar., Dakar, 1987, 42, 92 p.



**6 - BRISOU J.**

Microbiologie du milieu marin.

Edition Flammarion : Paris, 1955, 272 p.

**7 - BRUNET D.**

Hygiène et restauration.

Paris : Ed. BP I, 1980, 355p.

**8 - CHANTEGRELET, FLACHAT Ch., JOUBERT L., SAINT-AUBERT G.**

Epidémiologie et prophylaxies générales des maladies infectieuses transmissibles par les aliments d'origine animale.

Bull. Soc. Sc. Vét. et de Médecine comparée, 1970, 72 (2) : 217-237.

**9 - CHAUVIN J.A.B.**

L'altération du poisson : données actuelles sur la conservation du poisson par le froid et l'auréomycine.

Thèse Méd.Vét. , Toulouse, 1960, 14.

**10 - CHEFTEL J.C., CHEFTEL H.**

Introduction à la biochimie et à la technologie des aliments.

Paris : Entreprise moderne d'édition, 1980, vol.1, 418p.

**11 - COLLINGNON J., DORER G., JACQUES G.**

Le poisson en filets et en tranches.

Sciences et pêche, 1984 : 340, 341, 342.

**12 - DE KINKELIN P., MICHEL Ch., GHITTINO P.**

Précis de pathologie des poissons.

Paris : INRA, OIE, 1985, 240p.

**13 - DE WIT J.C., KAMPELMACHER E.H.**

Some aspects of microbial.

Contamination of hands of worker in food industry - World association of veterinary food hygienists, 1981 : 390-400.

#### **14 - DHAOUI S.**

Aspects sanitaires particuliers des produits de la pêche. Recherche de germes pathogènes dans les aliments.

Paris, ENV, Service biologie marine, Aquaculture, 132p.

#### **15 - EUROPE :**

La pollution des eaux en Europe : réunion européenne des ingénieurs sanitaires. OMS : Genève, 1956, 107-128.

#### **16 - FRANCE**

Arrêté interministériel du 13 mars 1989 modifiant l'arrêté du 21/12/1979 relatif aux critères microbiologiques auxquels doivent satisfaire certaines denrées animales ou d'origine animale.

Journal Officiel de la République française du 20/04/1989.

#### **17 - GACHE G.**

Etude de la dispersion des eaux résiduaires aux débouchés des émissaires en mer.

Thèse Méd., Paris, 1966.

#### **18 - GOUSSET J., TIXERANT G., ROBLLOT M.**

L'inspection des produits de la pêche.

Tome 3 : Identification des principales espèces de poisson. - Crustacés et mollusques : 105-116.

#### **19 - GUIRAUD J., GALZY P.**

L'analyse microbiologique dans les industries alimentaires.

Edition de l'Usine Nouvelle : Paris, 1980, 240 p.

#### **20 - HUSS H.H.**

Le poisson frais : sa qualité et altération de qualité.

Rome : FAO ; DANIDA, 1988, 132p.

**21 - IFAN**

Mémoires de l'Institut Fondamental d'Afrique Noire - IFAN (1966)  
Réunion des spécialistes C.S.A. sur les crustacés - Zanzibar -1964.  
IFAN, Dakar, 648p.

**22 - INSTITUT INTERNATIONAL DU FROID**

Progrès technologique dans l'entreposage et le transport frigorifique.  
Paris D.F., 1985, 49-109.

**23 - KOVACEVIC M.**

Quelques renseignements sur la microbiologie alimentaire : objectifs et méthodes.  
PNUD / FAO : Dakar, 1970, 1-12.

**24 - LEDERER J.**

Encyclopédie moderne de l'hygiène alimentaire.  
Edition Nauwelaerts, Paris, 1978, 851p.

**25 - NIANG P.N.**

Etude de la qualité hygiénique et commerciale des fruits de mer sénégalais destinés à l'exportation.  
Thèse Méd. Vét., Dakar, 1992, 29 : 92p.

**26 - OGER C., PHILIPPE A., LECLERC H.**

Sur la pollution microbienne des plages de la mer du Nord et de la Manche.  
Ann. Microbiol., 1974, (125): 513-527.

**27 - OUTTARA B.**

Etude de la qualité bactériologique des filets de poissons congelés.  
Thèse : Méd. Vét. , Dakar, 1986, 20.

**28 - PETIT A.**

Microbiologie des poissons.

RTVA, 1987, (227) : 22-25.

**29 - RENAULT G.M.L.**

Contribution à l'étude de l'analyse bactériologique de quelques coquillages comestibles.

Thèse Méd. Vét. Toulouse, 1977, 111.

**30 - ROZIER J., CARLIER F., BOLNOT F.**

Dégradation des aliments par les micro-organismes.

Cahier de nutrition et de diététique, 1983, 8 (4) : 220-226.

**31 - ROZIER J., CARLIER F., BOLNOT F.**

Bases microbiologiques de l'hygiène des aliments.

Paris ; Ed. SEPAIC, 1985, 230p.

**32 - ROZIER J.**

Qualité hygiénique des aliments.

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

**33 - SENEGAL / SECRETARIAT D'ETAT A LA PECHE MARITIME / DOPM.**

Résultats généraux de la pêche maritime sénégalaise.

Rapports annuels de 1979 à 1988.

**34 - SEYDI Mg.**

Stratégie de santé en situation de développement. Point de vue du vétérinaire : contamination des D.A.O.A. – Incidence sanitaire et économique.

Médecine d'Afrique Noire, 1982 (6) : 307-409.

**35 - SEYDI Mg., PANGUI L., AZIBE M.**

Qualité hygiénique des filets de poissons congelés produits au Sénégal.

Rev. Microbiol. et Hygiène alimentaire, 1992, 9 (4) : 12-17.

**36 - -TOURE H.M.**

Contribution à l'étude de l'évolution de la contamination par les coliformes fécaux des filets de poisson sénégalais destinés à l'exportation.

Thèse : Méd. Vét. , Dakar, 1996, 17, 66 p.

# ANNEXES

# MILIEUX DE CULTURE

## Formules indiquées en gramme par litre d'eau distillée

### 1) Eau peptonée tamponnée (E.P.T.)

Formule :

Mélange de peptones.....	10,0
Chlorure de sodium.....	5,0
Di-sodium hydrogénophosphate .....	3,5
Dihydrogénophosphate de potassium.....	1,5

pH final : 7,2

### 2) Gélose Baird-Parker

Formule :

Mélange de peptones.....	15,0
Extrait de viande.....	5,0
Extrait de levure.....	2,0
Pyruvate de sodium.....	7,5
Glycine.....	7,5
Chlorure de lithium.....	3,0
Gélose A (RM 10).....	17,0

pH final : 6,8

Préparation : ajouter aseptiquement le supplément Baird-Parker :

- Emulsion de jaune d'œuf au tellurite de potassium à 1%.....50 ml

### 3) Gélose Hektoën

Formule :

Mélange de peptones.....	13,8
Extrait de levure.....	2,0
Lactose.....	12,0
Saccharose.....	12,0
Salicine.....	1,0
Chlorure de sodium.....	5,0
Tauroglycocholate de sodium.....	6,5
Thiosulfate de sodium (anhydre).....	1,25
Citrate d'ammonium ferrique.....	1,25
Bleu de bromothymol.....	0,065
Fuschine acide.....	0,1
Agar.....	14,0

pH final : 7,5

### 4) Gélose pour dénombrement ou Plate Count Agar (P.C.A.)

Formule :

Tryptone.....	5,0
Extrait de levure.....	2,5
Glucose.....	1,0
Agar A (RM 10).....	12,0

pH final : 7,0



### 5) Gélose Trypticase-Sulfite-Cyclosérine (T.S.C.)

Formule :

Tryptone.....	15,0
Soytone.....	5,0
Extrait de levure.....	5,0
Métabisulfite de sodium anhydre.....	1,0
Citrate de fer ammoniacal.....	1,0
Agar.....	15,0

pH final : 7,6

Ajouter au moment de l'emploi 1 ml d'une solution à 4% de D-cyclosérine dans 100 ml de milieu.

### 6) Gélose Trypticase-Sulfite-Néomycine (T.S.N.)

Formule :

Tryptone.....	15,0
Sulfite de néomycine.....	0,02
Sulfite de polymixine.....	0,05
Extrait de levure.....	10,0
Agar.....	14,0

pH final : 7,2

### 7) Gélose Citrate de Sodium (ou Gélose Citrate de Simmons)

Formule :

Sulfate de magnésium.....	0,2
Citrate trisodique.....	2,5
Chlorure de sodium.....	5,0
Ammonium dihydrogénophosphate.....	0,2
Phosphate d'ammonium monosodique.....	0,08
Bleu de bromothymol.....	0,08
Agar A (RM 10).....	15,0

pH final : 7,4

### 8) Gélose Mannitol-Mobilité

Formule :

Hydrolysate trypsique de caséine.....	10,0
Nitrite de potassium.....	1,0
Mannitol.....	7,5
Rouge de phénol à 1%.....	0,04
Agar.....	3,5

pH final : 7,2

### 9) Gélose Kliger-Hajna

Formule :

Extrait de viande .....	4,0
Extrait de levure.....	3,0
Mélange de peptone.....	18,0
Chlorure de sodium.....	5,0
Citrate d'ammonium ferrique.....	0,3
Lactose.....	10,0
Glucose.....	1,0
Rouge de phénol.....	0,05
Agar.....	14,0

pH final : 7,4

### 10) Gélose Urée - Indole

Formule :

L-Tryptophane.....	0,3
KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> .....	0,1
K <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub> .....	0,1
NaCl.....	0,5
Urée.....	2,0
Alcool à 95°.....	1 ml
Rouge de phénol à 1%.....	0,25 ml

pH final :

**11) Gélose lactosée au cristal violet, au rouge neutre et à la bile (V.R.B.L.)**

Formule :

Peptone.....	7,0
Extrait de levure.....	3,0
Chlorure de sodium.....	5,0
Lactose.....	10,0
Citrate d'ammonium ferrique.....	0,3
Sels biliaires.....	1,2
Rouge neutre.....	0,03
Cristal violet.....	0,002
Agar.B.....	12,0

pH final : 7,4

**12) Gélose au vert brillant**

Formule :

Extrait de viande de boeuf.(RM 20).....	5,0
Extrait de levure.....	3,0
NaH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> .....	0,6
Saccharose.....	10,0
Vert brillant.....	0,0032
Mélange de peptones.....	10,0
Lactose.....	10,0
Rouge de phénol.....	0,09
Agar A (RM 10).....	12,5

pH final : 6,9

16) Gélose T.S.I.

Formule :

Extrait de viande.....	4,0
Mélange de peptones.....	18,0
Lactose.....	10,0
Glucose.....	1,0
Thiosulfate de sodium.....	0,3
Rouge de phénol.....	0,025
Extrait de levure.....	3,0
Chlorure de sodium.....	5,0
Saccharose.....	10,0
Citrate d'ammonium ferrique.....	0,3
Agar A (RM 10).....	14,0

pH final : 7,4

## RESUME

137 échantillons de filets de poisson et 53 échantillons de fruits de mer produits au Sénégal sont étudiés pour leur qualité hygiénique.

Les résultats obtenus révèlent :

- un taux de contamination relativement élevé en micro-organismes aérobies à 30°C et en coliformes fécaux,
- une présence en faible nombre de *Staphylococcus aureus* et d'anaérobies sulfito-réducteurs,
- une absence de salmonelles.

L'avenir des exportations des produits de la pêche sénégalais vers le marché européen dépend grandement des efforts que industriels et pouvoirs publics accepteront de consentir pour améliorer leurs qualités hygiéniques.

Mots clés : Qualité, hygiène.

Nom : NDIAYE  
Prénom : Abdoulaye  
Adresse : Diamaguene – DAKAR  
Tél. : 834 12 30

ÉCOLE INTER-ÉTATS  
DES SCIENCES ET MÉDECINE  
N° 17 AVENUE DE LA LIBERTÉ  
DIAKHOUBA