

# UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR

\*\*\*\*\*

Faculté des Sciences  
et Techniques

Ecole Inter-Etats  
des Sciences et Médecine  
Vétérinaires (EISMV)



Année : 2009



N° : 08

## Vérification de l'efficacité du système HACCP dans le cadre de la production des filets frais de poissons dans une usine au Sénégal : Cas d'Amerger Casamance

### Mémoire

Présenté et soutenu publiquement le 20 Février 2009 à 09 heures  
A l'Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires (EISMV) de Dakar  
Pour obtenir le diplôme de **Master 2 : Qualité des Aliments de l'Homme**  
**Option : Denrées d'Origine Animale**  
par :

**Huguette LOBE né le 11/10/1975 à Edéa (Cameroun)**

### Membres du Jury

Président : **M. Louis Joseph PANGUI**  
Professeur à l'EISMV de Dakar

Membres : **M. Bhen Sikina TOGUEBAYE**  
Professeur à la FST à l'UCAD

**M. Germain Jerome SAWADOGO**  
Professeur à l'EISMV de Dakar

Directeurs de recherche : **M. Malang SEYDI**  
Professeur à l'EISMV de Dakar

**M. Ignace COLY**  
Responsable du laboratoire qualité  
d'Amerger Casamance

## DEDICACES

Je rends grâce au seigneur tout puissant, le clément, le miséricordieux qui m'a protégé et permis de mener ce travail jusqu'au bout.

A la mémoire de mes parents Monsieur et Madame LOBE Je sais que vous êtes fiers de moi là où vous vous trouvez. Je ne vous oublierai jamais. Que le seigneur vous accorde sa grâce.

A monsieur Ngwem E. C. pour le soutien moral, financier et les encouragements que tu n'as cessé de procurer tout au long de mes études. Profonde affection, mon tonton tu t'es toujours sacrifié, je ne saurais jamais comment te remercier.

A Edimo Cyrille celui qui à toujours été la source de mon inspiration et d'ailleurs mon modèle. Je te dis merci frangin.

A mes sœurs Antoinette, Irène, Patience, Nicole et mes frères Jean Jacques, Horace, Francis et Achille pour votre disponibilité, vos conseils et le soutien moral que vous m'avez toujours apportés. Je vous adore.

A mes neveux et mes nièces : Je vous dis merci pour tout l'amour et le soutien apportés à mon égard.

A mes cousins et cousines particulièrement à Christine ma cousine chérie, tu as toujours fait preuve de beaucoup de maturité à mon égard. Tes conseils ont été pour moi ceux d'une petite sœur que je n'ai jamais eue. Je te dis merci.

A mes sœurs Aurélie Logmo et Christelle M. EKOM

A ma belle sœur : Sophie Ngo NJOCK : Merci d'avoir toujours été à mon écoute.

A ma tante EOMBE Sabine : Tu resteras à jamais gravée dans ma mémoire

A toute la famille MOBY

A Albert Simplicite Edimo : La cause de mes sourires les plus sincères

A Naomie KENMOGNE : Merci pour ton soutien quotidien

Au Docteur Rose PENDA : Mon instant de bonheur quotidien

A mes amis de promotion de Master Qualité des Aliments

## REMERCIEMENTS

**Nous tenons à exprimer notre immense gratitude à l'endroit de tous ceux qui ont œuvrés de près ou de loin à l'accomplissement de ce travail :**

- ✎ Pr. PANGUI, Directeur de l'EISMV de Dakar
- ✎ Au Pr. SEYDI, pour toute l'aide accordée, sincère gratitude
- ✎ Au Pr. SAWADOGO, pour son soutien et ses conseils
- ✎ Au Pr BAKOU, pour tous ces conseils et sa disponibilité
- ✎ Mme BELLANCYILLE
- ✎ Au Dr SYLLA
- ✎ La société Amerger Casamance de nous avoir permis de mener à bien notre étude et tout son personnel ( Monsieur coly, Docteur Sina, Bernard et tous le reste)
- ✎ Au Dr Moctar MOUCHE
- ✎ Au Dr Serge MPOUAM
- ✎ Mme Miriam DIOUF
- ✎ Tous ceux que je n'ai pas cité, et qui de près ou de loin nous ont soutenus.

## **HOMMAGES A NOS MAITRES ET JUGES**

**A notre président de jury, Monsieur Louis Joseph PANGUI**, Professeur à L'EISMV de Dakar.

Vous nous faites l'insigne honneur, malgré vos multiples occupations de présider ce jury. Veuillez trouver ici l'expression de notre profonde et sincère gratitude.

**A notre Directeur de mémoire, Monsieur Malang SEYDI**, Professeur à L'EISMV de Dakar.

Vous avez accepté d'encadrer et de diriger ce travail avec rigueur scientifique et pragmatisme. Nous avons été fasciné par votre abord facile et votre simplicité. Vos qualités scientifiques et humaines nous ont profondément marqué. Trouvez ici l'assurance de notre profonde gratitude.

**A notre Maître et Juge, Monsieur Germain J. SAWADOGO**, Professeur à l'E.I.S.M.V de Dakar.

Vous nous faites l'insigne honneur de siéger dans notre jury de mémoire. Vos qualités scientifiques et d'éducateur averti nous ont profondément marqué. Soyez assuré de notre sincère reconnaissance.

**A notre Maître et Juge, Monsieur Bhen Sikina TOGUEBAYE**, Professeur à la FST (UCAD).

Nous sommes très sensibles à l'honneur que vous nous faites en acceptant de siéger dans ce jury. Vos énormes qualités d'homme de science suscitent respect et admiration. Veuillez trouver ici, l'assurance de notre sincère gratitude.

**A notre Co-Directeur de Mémoire, Monsieur Ignace COLY,**  
Responsable du laboratoire qualité d’Amerger Casamance

Vous avez suivi et encadré ce travail avec rigueur, diligence et pragmatisme, malgré vos multiples occupations. Notre séjour dans votre laboratoire nous a permis de vous côtoyer fréquemment et de mieux vous découvrir. Vos qualités humaines suscitent respect et admiration. L’amour du travail bien fait sera le souvenir le plus vivant que nous garderons de vous. Trouvez ici l’expression déférente de notre profonde gratitude et de toute l’estime que nous vous portons.

## LISTE DES ABREVIATIONS

**AFNOR:** Association Française de Normalisation

**BPF/BPH:** Bonnes Pratiques de Fabrication / Bonnes pratiques d'hygiène

**CCP :** Critical Control Point

**UFC :** Unité Formant Colonie

**cm :** centimètre

**EPT :** Eau Peptonée Tamponnée

**FIFO:** First in – First out

**FMAT:** Flore Mésophile Aérobie Totale

**g:** gramme

**HACCP:** Hazard Analysis Critical Control Point

**ISO:** International Standardization Organization

**Kg:** kilogramme

**ml:** millilitre

**mm:** millimetre

**PIB:** Produit Intérieur Brute

**PCA:** Plate Count Agar

**S:** seconde

**Tp:** Température

**UE:** Union Européenne

**VRBL :** Gélose au Cristal violet au rouge neutre et à bile

**°C :** degrés Celsius

## **LISTE DES TABLEAUX**

Tableau I : Répartitions des échantillons utilisés par type de produit .....	8
Tableau II : Critères bactériologiques relatifs au poisson frais .....	13
Tableau III : Limites de qualité des eaux destinées à la consommation humaine : Paramètres microbiologiques .....	16
Tableau IV : Moyenne des températures de salles de conditionnement .....	17
Tableau V : Moyenne des températures du produit fini .....	19
Tableau VI : Résultats d'analyse des coliformes fécaux sur les prélèvements de mains et de surfaces .....	19
Tableau VII : Moyenne et Ecart type de la flore mésophile aérobie totale ...	22
Tableau VII: Niveau de Contamination de la flore mésophile aérobie totale	22
Tableau IX : Moyenne et Ecart type des Entérobactéries .....	24
Tableau X: Niveau de Contamination des Entérobactéries .....	24
Tableau XI : Résultats des analyses bimensuelles d'eau .....	25

## **LISTE DES FIGURES**

Figure 1 : Les 12 étapes et les 7 principes du système HACCP .....	7
Figure 2 : Diagramme de fabrication des filets de poissons .....	20
Figure 3 : Diagramme de dispersion de la flore mésophile aérobie totale .....	21
Figure 4 : Diagramme de dispersion des Entérobactéries .....	23

## SOMMAIRE

<b>INTRODUCTION .....</b>	<b>1</b>
<b>PREMIERE PARTIE : SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE.....</b>	
<b>CHAPITRE I : HYGIENE ET TECHNOLOGIE DES FILETS DE POISSON.....</b>	<b>3</b>
I.1. Définitions.....	3
I.2. Caractéristiques bactériologiques du poisson.....	3
I.3. Technologie des filets de poisson .....	3
I.4. Le « paquet hygiène» et le règlement (CE) N° 2073/2005.....	4
<b>CHAPITRE II : LA METHODE HACCP .....</b>	<b>5</b>
II.1. Définition.....	5
II.2. Objectifs.....	5
II.3. Fonctionnement du système HACCP .....	5
II.3. 1. Programmes préalables .....	5
II.3.2. Etapes préliminaires .....	5
II.3.2.1. Constitution d'une équipe pluridisciplinaire.....	6
II.3.2.2. Description du produit.....	6
II.3.2.3. Identification de l'utilisation attendue .....	6
II.3.2.4. Construction du diagramme de fabrication.....	6
II.3.2.5. Confirmation sur site du diagramme de fabrication .....	6
<b>DEUXIEME PARTIE : PARTIE EXPERIMENTALE .....</b>	
<b>CHAPITRE I : MATERIEL ET METHODES .....</b>	<b>8</b>
I.1. Matériel .....	8
I.1.1. Matériel d'enquête.....	8
I.1.2. Matériel biologique.....	8
I.1.3. Le personnel .....	8
I.1.4. Les surfaces .....	8
I.1.5. L'eau.....	8
I.1.6. Matériel de prélèvement .....	9
I.1.7. Matériel d'analyse bactériologique .....	9
I.2. Méthodes.....	9
I.2.1. Méthode d'enquête.....	9
I.2.2. Méthodes de prélèvement des surfaces et des mains du personnel	9
I.2.3. Méthode de prélèvement des filets .....	9
I.2.4. Méthode d'analyses bactériologiques des filets .....	9
I.2.4.1. Préparation de la solution mère et des dilutions décimales.....	10
I.2.4.2. Dénombrement de la flore mésophile aérobie à 30°C.....	10
I.2.4.2.1. Milieu de culture.....	10
I.2.4.2.2. Mode opératoire.....	10

I.2.4.2.3. Lecture .....	10
I.2.4.3. Dénombrement d' <i>Escherichia coli</i> à 44°C.....	11
I.2.4.3.1. Milieu de culture.....	11
I.2.4.3.2. Mode opératoire.....	11
I.2.4.3.3. Lecture .....	11
I.2.4.4. Dénombrement des entérobactéries à 30°C.....	11
I.2.4.4.1. Milieu de culture.....	11
I.2.4.4.2. Mode opératoire.....	11
I.2.4.4.3. Lecture .....	11
I.2.4.5. Recherche de <i>Staphylococcus aureus</i> coagulase positive .....	12
I.2.4.5.1. Milieu de culture.....	13
I.2.4.5.2. Mode opératoire.....	13
I.2.4.5.3. Lecture .....	13
I.2.4.6. Critères bactériologiques et interprétation des résultats.....	13
I.2.5. Analyse de l'eau .....	14
I.2.6. Analyses statistiques.....	16
<b>CHAPITRE II : RESULTATS ET DISCUSSION.....</b>	<b>17</b>
II.1. RESULTATS.....	17
II.1. 1. Les données de l'enquête .....	17
II.1.1.1. Hygiène des locaux et des installations.....	17
II.1.1.2. Hygiène du personnel.....	17
II.1.1.3. Hygiène du matériel .....	18
II.1.1.4. Nettoyage et désinfection .....	18
II.1.1.5. Manipulations.....	18
II.1.1.6. Démarche HACCP .....	18
II.1.2. Analyse des surfaces et des prélèvements au niveau des mains du personnel .....	19
II.1.3. Qualité microbiologique du produit fini .....	21
II.1.3.1. Flore mésophile aérobie à 30°C .....	21
II.1.3.2. Entérobactéries .....	23
II.1.3.3. <i>Escherichia Coli</i> .....	23
II.1.3.4. Staphylocoques présumés pathogènes .....	25
II.2. DISCUSSION.....	26
II.2.1. Données de l'enquête .....	26
II.2.2. Analyse des surfaces et des prélèvements au niveau des mains du personnel .....	26
II.2.3. Qualité bactériologique du produit fini .....	27
II.2.3.1. Flore mésophile aérobie à 30°C .....	27
II.2.3.2. Coliformes (Entérobactérie et <i>Escherichia Coli</i> ).....	27
II.2.3.4. Staphylocoques présumés pathogènes .....	28
<b>CONCLUSION .....</b>	<b>29</b>
<b>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES .....</b>	<b>30</b>

## INTRODUCTION

Au Sénégal la filière halieutique contribue majoritairement à la satisfaction des besoins des populations en protéines animales par la pêche artisanale, en fournissant le marché local. La pêche industrielle quant à elle est orientée vers les exportations très importantes, elle contribue à hauteur de 2,5% du PIB national (SOW, 2008). Les produits exportés doivent satisfaire aux exigences des pays importateurs en matière de sécurité sanitaire des aliments.

Avec la croissance du commerce international et les incidents sanitaires des produits, le HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point) ou Analyse des Dangers, Maîtrise des Points Critiques, est devenu une exigence internationale pour la production des denrées alimentaires.

L'intégration du système HACCP dans la réglementation de l'Union européenne, oblige à une adaptation de l'industrie halieutique sénégalaise pour satisfaire aux exigences sanitaires de ce principal marché (SOW, 2008).

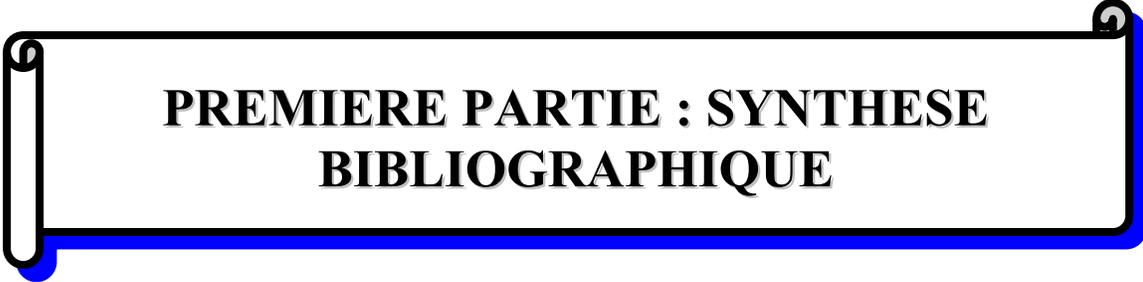
De ce fait, la mise en place et l'application du système HACCP dans la filière du poisson sont devenues une règle. Toutefois l'observation de toutes ces mesures ne suffit pas toujours à faire disparaître toutes les non-conformités. Quelles que soient les précautions prises dans la détermination des points critiques, des limites critiques ou dans l'application scrupuleuse des procédures, il reste nécessaire de tester régulièrement l'efficacité du système. A cette occasion, les analyses microbiologiques retrouvent le rôle important qui a toujours été le leur : à savoir de fournir des denrées saines (BOLNOT, 1998).

C'est pourquoi nous avons choisi de traiter le sujet : « Vérification de l'efficacité du système HACCP dans le cadre de la production des filets de poissons frais dans une usine au Sénégal : Cas d'Amerger Casamance ». Il a pour objectif général d'apprécier l'efficacité de l'application des règles de bonnes pratiques de fabrication selon le système HACCP, dans le cadre de l'amélioration de la qualité bactériologique des filets frais de poissons produits au Sénégal.

Comme objectifs spécifiques, il s'agit de :

- ✎ évaluer le système HACCP de l'usine Amerger Casamance au travers d'observations et d'enquêtes ;
- ✎ vérifier la qualité bactériologique du produit fini (filet de sole tigrée, sole langue et filet de rouget) régulièrement pendant 5 mois.

Ce travail comprend deux parties : une première partie bibliographique sur l'hygiène, la technologie des filets de poisson et la méthode HACCP. La seconde partie est consacrée au travail expérimental sur l'appréciation de l'efficacité du plan HACCP dans le cadre de la production des filets de poissons frais.



**PREMIERE PARTIE : SYNTHESE  
BIBLIOGRAPHIQUE**

# **CHAPITRE I : HYGIENE ET TECHNOLOGIE DES FILETS DE POISSON**

## **I.1. Définitions**

Selon le **CODEX ALIMENTARIUS (1995)**, les filets sont des tranches de poisson de dimensions et de formes irrégulières prélevées sur la carcasse parallèlement à la colonne vertébrale, avec ou sans peau.

On entend par "Hygiène des denrées alimentaires", ci-après dénommée "Hygiène": « Les mesures et conditions nécessaires pour maîtriser les dangers et garantir le caractère propre à la consommation humaine d'une denrée alimentaire compte tenu de l'utilisation prévue» (**UE, 1995**).

## **I.2. Caractéristiques bactériologiques du poisson**

Selon **BOURGEOIS et LEVEAU (1980)**, la flore microbienne du poisson vivant est assez voisine de celle de son environnement naturel qui est loin d'être invariable. Cependant, les facteurs (température, salinité, zone de pêche) qui gouvernent cette variabilité environnementale déterminent également les différences de charge microbienne du poisson fraîchement capturé (**GUIRAUD et GALZY, 1988**). En effet, juste après capture, le poisson ne renferme pas de bactéries dans le muscle, mais sur la peau, les branchies et dans les viscères (**ABABOUC, 1998**). La majorité de cette flore bactérienne est de nature inoffensive ou responsable d'altération de la qualité marchande. En revanche, le poisson risque de se contaminer par une flore pathogène au cours de la manutention à bord et à terre, au cours de la transformation et de la commercialisation (**ABABOUC, 1998**).

## **I.3. Technologie des filets de poisson**

La technologie des filets de poisson est un ensemble de processus fait d'étapes successives au cours desquelles les bonnes pratiques d'hygiène et de fabrication sont rigoureusement mises en place. En effet, le personnel de production manipulant le produit doit être indemne de maladies susceptibles de menacer la sécurité des aliments. Le port de tenues propres ainsi que le lavage et la désinfection des mains des opérateurs sont obligatoires.

Les bâtiments et les installations doivent être conçus de manière à respecter le principe de la « marche en avant ».

Tous les supports entrant en contact directement ou indirectement avec le produit doivent être nettoyés et désinfectés avant, pendant et après les opérations unitaires. Les locaux et les équipements doivent être conçus pour faciliter le nettoyage.

#### **I.4. Le « paquet hygiène» et le règlement (CE) N° 2073/2005**

Le paquet hygiène est composé de plusieurs textes législatifs adoptés par l'Union Européenne. Il vise à refondre, à harmoniser et à simplifier les dispositions très détaillées et complexes en matière d'hygiène au paravant dispersées dans les 18 directives communautaires. L'objectif général est de mettre en place une politique unique et transparente en matière d'hygiène, applicable à toutes les denrées alimentaires et à tous les exploitants du secteur alimentaire y compris ceux de l'alimentation animale et à créer les instruments efficaces pour gérer les alertes sur l'ensemble de la chaîne alimentaire.

Le règlement (CE) N° 2073/2005 entré en vigueur le 1<sup>er</sup> janvier 2006, est l'un des textes législatifs du « paquet hygiène » qui définit l'utilisation des critères microbiologiques fournissant une orientation sur l'acceptabilité des denrées alimentaires et de leurs procédés de fabrication, de manutention et de distribution.

Ce règlement définit dans son article 2, alinéas c et d, un « critère de sécurité des denrées alimentaires » et un « critère d'hygiène du procédé ».

« **Critère de sécurité des denrées alimentaires** » : c'est un critère définissant l'acceptabilité d'un produit ou d'un lot et de denrées alimentaires, applicable aux produits.

« **Critère d'hygiène du procédé** » : c'est un critère indiquant l'acceptabilité du fonctionnement du procédé de production. Un tel critère n'est pas applicable aux produits sur le marché. Il fixe une valeur indicative de contamination dont le dépassement exige des mesures correctives destinées à maintenir l'hygiène du procédé conformément à la législation sur les denrées alimentaires.

## **CHAPITRE II : LA METHODE HACCP**

### **II.1. Définition**

Selon le **CODEX ALIMENTARIUS (1993)**, l'HACCP (Hazards Analysis Critical Control Points) ou Analyse des dangers, Maîtrise des points critiques (ADMPC) en français est un système qui permet d'identifier le ou les dangers spécifiques, de les évaluer et d'établir les mesures préventives pour les maîtriser.

### **II.2. Objectifs**

Dans le domaine des industries des produits de la pêche, le système HACCP vise :

- ✎ la réduction des pertes après capture,
- ✎ la commercialisation des produits sains et de bonne qualité,
- ✎ la conformité aux normes sanitaires et de qualité du marché international, notamment du marché de l'Union Européenne (**NDAO, 1999**).

### **II.3. Fonctionnement du système HACCP**

Le système HACCP est composé de 12 étapes et de 7 principes (Figure 1, Page 6).

#### **II.3. 1. Programmes préalables**

Le HACCP n'apporte pas de solution à lui tout seul. Il faut y ajouter des bonnes pratiques en matière d'hygiène et d'autres conditions préalables à la transformation des aliments, ainsi qu'un ferme engagement de la part de la direction : le HACCP ne peut en aucun cas les remplacer (**LAURENTIU et MIHAI, 2007**). Il s'agit des bonnes pratiques d'hygiène ou, selon la notion nouvellement introduite par la norme ISO 22000/2005, des programmes pré-requis (PRP). Ce sont des mesures de maîtrise des dangers pour la sécurité alimentaire qui ont été éprouvées de longue date et documentées à différents niveaux : législation, guides de branche, cahiers de charges, référentiels de certification (**BLANC, 2006**).

#### **II.3.2. Etapes préliminaires**

Cinq étapes préliminaires servent de relais entre les programmes préalables et les principes du HACCP.

### **II.3.2.1. Constitution d'une équipe pluridisciplinaire**

Cette équipe a pour coordonnateur et animateur le responsable qualité. Cette équipe a la tâche d'organiser la mise en œuvre de la politique qualité à travers toute l'entreprise et doit tenir périodiquement des réunions pour la vérification, le suivi ou la révision du système qualité.

### **II.3.2.2. Description du produit**

Elle est faite par l'équipe HACCP et doit figurer dans le manuel HACCP. Cette description doit être aussi exhaustive que possible.

### **II.3.2.3. Identification de l'utilisation attendue**

L'usage auquel est destiné le produit doit être défini en fonction de l'utilisateur ou du consommateur final (**BLANC, 2006**). Dans certains cas, il peut être nécessaire de prendre en considération les groupes vulnérables de population, tels que la restauration collective.

### **II.3.2.4. Construction du diagramme de fabrication**

Il s'agit d'un examen détaillé du flux des produits et de chaque étape du procédé de son élaboration afin d'établir un diagramme de fabrication autour duquel pourra s'articuler le plan de l'analyse HACCP (**NDAO, 1999**). C'est l'équipe HACCP qui doit être chargée d'établir le diagramme de fabrication. Ce dernier doit mentionner toutes les étapes opérationnelles pour un produit donné.

### **II.3.2.5. Confirmation sur site du diagramme de fabrication**

Il s'agit pour l'équipe, avant le démarrage des activités, de vérifier sur place si le diagramme de fabrication correspond à la réalité et s'il permet le respect des conditions hygiéniques d'exploitation. Tout nouvel aménagement ou toute nouvelle installation doit être confronté au diagramme (**NDAO, 1999**).

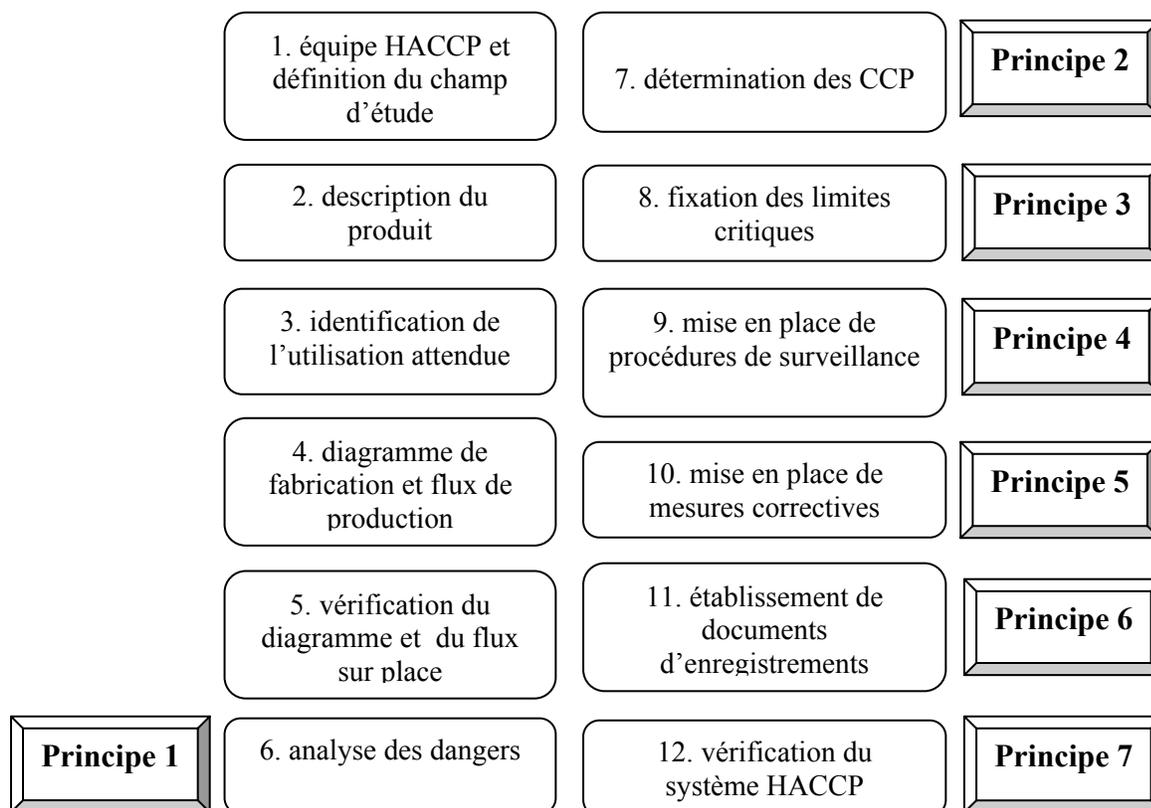


Figure 1 : les 12 étapes et les 7 principes du système HACCP (LAURENTIU et MIHAI, 2007)



**DEUXIEME PARTIE : PARTIE  
EXPERIMENTALE**

## CHAPITRE I : MATERIEL ET METHODES

Notre étude s'est déroulée de juillet à Novembre 2008 dans l'usine halieutique Amerger Casamance.

### I.1. Matériel

#### I.1.1. Matériel d'enquête

L'enquête porte sur les locaux, les installations, le matériel, le personnel, le processus ainsi que sur le manuel qualité de l'usine.

#### I.1.2. Matériel biologique

Il est constitué d'échantillons de filets de sole tigrée, sole langue et de filets de rouget. Au total nous avons effectués 237 prélèvements de filets de poissons pour analyse durant la période d'étude (Tableau I).

**Tableau I : Répartition des échantillons de filets par espèce et par mois**

		MOIS					Total
		Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	
Types de produit	Filet de rouget	20	17	24	5	16	82
	Filet de sole langue	17	18	23	17	15	90
	Filet de sole tigrée	16	17	11	9	12	65
Total		53	52	58	31	43	237

#### I.1.3. Le personnel

C'est le personnel intervenant dans la chaîne de production des filets. Au total 462 prélèvements de mains ont été effectués sur ce personnel durant la période de l'étude.

#### I.1.4. Les surfaces

Ce sont les surfaces qui entrent en contact directement ou indirectement avec le produit : tapis, cagettes, bacs, tables, bassins. Au total 163 prélèvements de surfaces ont été effectués.

#### I.1.5. L'eau

L'eau provenant de la SDE utilisée dans tout le circuit de production l'usine a aussi fait l'objet d'analyse.

### **I.1.6. Matériel de prélèvement**

Le matériel de prélèvement est constitué de sacs d'échantillonnages stériles, des boîtes contact pour surface, des boîtes de prélèvement pour mains, une glacière, des carboglaces et un thermomètre digital.

### **I.1.7. Matériel d'analyse bactériologique**

Le matériel d'analyse bactériologique est le matériel et équipement classique utilisé dans les laboratoires de microbiologie alimentaire à savoir :

- ✗ matériel de prise d'essai : ciseaux, scalpel, pincettes, balance de précision (0,1), chariot, hotte à flux laminaire ;
- ✗ milieux de culture : eau peptonée tamponnée, géloses plate count agar, COLIINSTANT chromogenic agar, baird Parker, VRBG ;
- ✗ matériel de stérilisation: four Jouan, autoclave, bec Bunsen ;
- ✗ matériel d'homogénéisation : Stomacher<sup>ND</sup> et sacs mélangeur ;
- ✗ matériel d'incubation: étuves à 30°C, 37°C, 42°C, 44°C ;
- ✗ verrerie: boîte de Pétri, tubes à essais, pipettes graduées ;
- ✗ divers: thermomètre digital, et eau distillée.

## **I.2. Méthodes**

### **I.2.1. Méthode d'enquête**

La méthode d'enquête consiste à faire des observations, des interviews avec le personnel et le responsable qualité. Nous avons aussi eu à consulter le manuel qualité de l'entreprise.

### **I.2.2. Méthodes de prélèvement des surfaces et des mains du personnel**

Pour les surfaces, la méthode de prélèvement consiste à appliquer les boîtes contact contenant du VRBL sur la surface à étudier pendant 30 secondes à 2 minutes. Pour les mains, la technique utilisée est celle des empreintes digitales prélevées directement à la surface du milieu gélosé.

Les boîtes sont ensuite incubées à 37°C pendant 24 heures.

Les boîtes considérées positives aux coliformes thermotolérants laissent apparaître en surface des colonies rouges ou violacées.

### **I.2.3. Méthode de prélèvement des filets**

Les échantillons de filet de sole tigrée, sole langue et de filet de rouget correspondent à ceux prélevés dans le cadre des analyses de routine du laboratoire. Chaque lot fait l'objet d'un prélèvement de 3 à 4 filets introduits dans un sachet de prélèvement stérile portant toutes les informations se rapportant à l'échantillon.

### **I.2.4. Méthode d'analyses bactériologiques des filets**

Les micro-organismes recherchés correspondent aux groupes de germes suivants :

- ✘ flore mésophile aérobie à 30°C (FMAT);
- ✘ *Escherichia coli* ;
- ✘ entérobactéries ;
- ✘ staphylocoques présumés pathogènes (*Staphylococcus aureus*).

#### **I.2.4.1. Préparation de la solution mère et des dilutions décimales**

La préparation de la solution mère consiste à prélever aseptiquement 25g de filet et à les introduire dans un sachet stérile Stomacher<sup>ND</sup>. Ensuite on ajoute 225 ml d'eau peptonée tamponnée (EPT) au contenu du sachet pour obtenir une solution mère (S.M.) titrant 1/10. L'homogénéisation du contenu du sachet se fait pendant 3 minutes au stomacher<sup>ND</sup>. Pour le produit frais cette suspension contenant des micro-organismes est laissée au repos pendant 30 minutes pour assurer leur revivification. Le titre de cette solution mère est obtenu en établissant le rapport

$$\frac{\text{Poids de l'aliment}}{\text{Volume total (diluant + aliment)}}$$

C'est à partir de la solution mère que des dilutions sont réalisées pour effectuer le dénombrement.

#### **I.2.4.2. Dénombrement de la flore mésophile aérobie à 30°C**

Il a été réalisé suivant le protocole de la norme **AFNOR (NF EN ISO4833)**.

##### **I.2.4.2.1. Milieu de culture**

Le milieu Plate Count Agar (P.C.A) est la gélose qui a été utilisée pour le dénombrement de la flore mésophile aérobie à 30°C. Il est utilisé en double couche.

##### **I.2.4.2.2. Mode opératoire**

Nous avons utilisé des dilutions de 1/1000 et 1/10000.

1ml de chaque dilution de la solution à 1/1000 est introduit aseptiquement dans une boîte de Pétri. On coule ensuite dans chaque boîte environ 15 ml de gélose P.C.A fondue et ramenée à 45°C. Après homogénéisation, on laisse solidifier sur la paillasse et on coule une seconde couche de P.C.A (fine, environ 4 ml). Après solidification de la seconde couche, les boîtes sont mises en incubation en position retournée dans une étuve à 30°C pendant 72 heures±3 heures.

##### **I.2.4.2.3. Lecture**

La lecture se fait sur les deux boîtesensemencées. Seules les colonies situées entre les deux couches de P.C.A sont dénombrées. Le nombre de germes par gramme

d'aliment est obtenu en multipliant le nombre obtenu rapporté à 1 ml, par l'inverse du titre de la solution utilisée. Le nombre de germe à retenir est la moyenne des lectures des deux boîtesensemencées.

#### **I.2.4.3. Dénombrement d' *Escherichia coli* à 44°C**

Il a été réalisé suivant le protocole de la norme **AFNOR (NF V08-053, 2002)**.

##### **I.2.4.3.1. Milieu de culture**

Il s'agit du COLIINSTANT chromogenic Agar utilisé en double couche.

##### **I.2.4.3.2. Mode opératoire**

Nous avons utilisé la dilution 1/5. Cinq (5) ml de la solution à 1/5 est prélevé aseptiquement et introduit dans une boîte de Pétri. La suite se fait comme précédemment (dénombrement FMAT). Les boîtes sont mises en incubation en position retournée dans une étuve à 44°C pendant 24heures±2 heures.

##### **I.2.4.3.3. Lecture**

Seules les colonies caractéristiques bleues d'un diamètre supérieur à 0,5mm sur les boîtes ayant un nombre de colonies compris entre 15 et 150 sont dénombrées. Le nombre d'unité formant une colonie par gramme est donné par le dénombrement direct des colonies apparaissant entre les deux couches de gélose.

#### **I.2.4.4. Dénombrement des entérobactéries à 30°C**

Il a été réalisé suivant le protocole de la norme **AFNOR (NF V08-06)**.

##### **I.2.4.4.1. Milieu de culture**

Il s'agit de la gélose VRBG utilisée en deux couches.

##### **I.2.4.4.2. Mode opératoire**

Nous avons utilisé des dilutions de 1/10

1 ml de la dilution est introduit aseptiquement dans une boîte de Pétri. La suite se fait comme précédemment (Dénombrement FMAT). Les boîtes sont mises en incubation en position retournée dans une étuve à 30°C pendant 24 heures± 2 heures.

##### **I.2.4.4.3. Lecture**

###### **☞ Dénombrement**

Il consiste à dénombrer les colonies caractéristiques rouges ou roses d'un diamètre de 0,5 mm ou plus sur les boîtes ayant un nombre de colonies compris entre 15 et

150. Ensuite on prélève au hasard cinq colonies sur chacune de ces boîtes retenues pour effectuer une subculture.

#### ✎ **Confirmation**

Elle consiste à ensemencer en stries sur des boîtes de gélose nutritives chacune des colonies sélectionnées en vue de la confirmation. Puis, on met à incuber les boîtes pendant 24heures±2heures à 30°C. Par la suite on sélectionne une colonie bien isolée à partir de chaque boîte et on fait les essais à l'oxydase et de fermentation.

#### • *Expression des résultats*

**a-)** En général nous avons retenu les boîtes contenant au maximum 150 colonies caractéristiques et non caractéristiques au niveau de deux dilutions successives. Il faut qu'une boîte renferme au moins 15 colonies caractéristiques. A partir des résultats de confirmation biochimique réalisée sur cinq colonies par boîte, on calcule le nombre *a* d'*Enterobacteriaceae* identifiées (oxydase - glucose + par fermentation), selon l'équation:

$$A = b/5 \times C$$

Où **b** est le nombre de colonies répondant aux critères d'identification et **C** est le nombre total de colonies de la boîte.

Nous avons arrondi à un nombre entier de colonies selon les règles suivantes :

Si le chiffre après la virgule est inférieur à 5, le chiffre précédent n'est pas modifié; si le chiffre après la virgule est supérieur à 5, le chiffre précédent est augmenté d'une unité; si le dernier chiffre est égal à 5, arrondir le chiffre précédent au chiffre pair le plus proche.

Le calcul du nombre *N* d'*Enterobacteriaceae* identifié présente dans l'échantillon étudié, en tant que moyenne pondérée, à partir de deux dilutions successives, se fait à l'aide de l'équation :

$$N = \sum a/1,1d$$

Ou:

$\sum a$  est la somme des colonies comptées sur deux boîtes retenues,

**d** est le taux de dilution correspondant à la première dilution retenue. Arrondir les résultats à deux chiffres significatifs.

#### **b-)** Estimation des petits nombres

Si la boîte contient moins de 15 colonies, on donne les résultats sous la forme :

$$Ne = a/d$$

#### **I.2.4.5. Recherche de *Staphylococcus aureus* coagulase positive**

Elle a été réalisée suivant le protocole de la norme **AFNOR (NF V08-057-1, 2004)**.

### I.2.4.5.1. Milieu de culture

C'est le milieu Baird Parker additionné de jaune d'œuf au tellurite de potassium, coulé en boîte, solidifié et séché en surface à l'étuve.

### I.2.4.5.2. Mode opératoire

Nous avons déposé aseptiquement 0,1 ml de la dilution au 1/10 au centre de la boîte de pétri contenant la gélose Baird Parker et nous avons étalé le plus rapidement possible l'inoculum à la surface du milieu à l'aide d'un étaleur stérile en verre ou en matière plastique. Juste après nous avons retourné sans tarder les boîtes ensemencées et nous les avons portées en incubation pendant 48 heures  $\pm$  2 heures à l'étuve réglée à la température de  $37^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$

### I.2.4.5.3. Lecture

#### ☞ Dénombrement

Le dénombrement des colonies caractéristiques consiste à repérer les colonies noires, brillantes, d'un diamètre compris entre 0,5 et 2 mm, présentant un liseré blanc opaque, entourées d'une auréole d'éclaircissement du milieu. Ensuite on repique au moins cinq colonies dans du bouillon cœur cervelle (une colonie par tube de 5 ml de bouillon cœur cervelle) pour les soumettre au test de la coagulase.

#### ☞ Test de la coagulase

Après 24 heures d'incubation, nous avons prélevé 0,1 ml de culture en bouillon cœur cervelle que nous avons ajouté à 0,3 ml de plasma de lapin préparé selon les recommandations du fabricant ; nous avons agité les tubes à hémolyse par simple retournement et nous avons porté à incubation à  $37^{\circ}\text{C}$ . Puis nous avons examiné la coagulation du plasma après 3 heures d'incubation. Les tubes n'ayant pas coagulé sont réincubés pendant 24 heures.

Le témoin réalisé par addition de bouillon cœur cervelle (non inoculé) dans le plasma en tube ne doit pas avoir coagulé après incubation. Quand le coagulum occupe les 3/4 du volume initial, la coagulation est positive : coagulase +

### I.2.4.6. Critères bactériologiques et interprétation des résultats

Le tableau II présente les critères de référence utilisés pour l'interprétation des résultats microbiologiques.

**Tableau II : Critères microbiologiques relatifs aux filets frais**

Produits	Micro-organismes recherchés (par gramme de produit)			
Filets frais ou réfrigérés	Micro-organismes aérobies à $30^{\circ}\text{C}$ FMAT	<i>Escherichia coli</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>	Entérobactéries
Critère (m)	$10^5$	1	$10^2$	$10^3$

Source : AFSSA-Saisine n° 2007-SA-0174 - Saisine liée n°2006-SA-0215

L'interprétation s'est faite selon un plan à trois classes suivant le critère (m) :

- ☒ si les valeurs trouvées sont inférieures ou égales à 3 m, le résultat est considéré comme satisfaisant ;
- ☒ si elles sont comprises entre 3 m et 10 m incluse, le résultat est acceptable ;
- ☒ si elles sont supérieures à 10 m, le résultat est non satisfaisant.

Pour les prélèvements des surfaces matérielles, les résultats des analyses microbiologiques seront considérés comme indicateur de l'efficacité du nettoyage - désinfection appliquée, et d'une possibilité de recontamination du produit par le matériel. En effet, il n'y a pas encore de normes spécifiées et généralisables mais on peut se baser sur les indications suivantes :

Pour les coliformes fécaux :

- < 1 UFC / boîte : saleté non détectable
- 1 < UFC / boîte < 10 : sale
- > 10 UFC / boîte : trop sale

### **1.2.5. Analyse de l'eau**

Des analyses bactériologiques sont aussi effectuées tous les deux mois sur l'eau et la glace qui interviennent à tous les stades de la vie du produit. Signalons que la société Amerger Casamance dispose d'une station de traitement de l'eau en provenance de la Sénégalaise Des Eaux (SDE). Ce traitement se décompose en trois temps : filtration, chloration par injection et passage aux rayons ultra violet.

#### ***☞ Dénombrement de la flore mésophile aérobie totale***

Ensemencer dans la masse deux boîtes de gélose PCA avec 1 ml de l'échantillon d'eau dans chaque boîte. Incuber l'une des boîtes à 37°C pendant 24 heures et l'autre à 22°C pendant 72 heures. Procéder au dénombrement des colonies.

#### ***☞ Dénombrement des coliformes thermotolérants et totaux par filtration***

Filtrer 100 ml de l'échantillon d'eau et déposer le filtre dans une boîte de TTC + Tergitol 7 et incuber à 44°C pendant 24 h pour la recherche des coliformes thermotolérants et à 30°C pendant 24 h pour les coliformes totaux.

Les coliformes donnent des colonies jaunes entourées d'un halo jaune.

#### ***☞ Dénombrement des streptocoques fécaux***

Filtrer 100 ml de l'échantillon d'eau et déposer le filtre dans une boîte de Slanetz et Bartley et incuber à 37°C pendant 24 h.

Toutes les colonies roses ou rouge foncés (parfois presque marron) sont considérées comme des colonies de streptocoques fécaux.

### ☞ *Dénombrement des staphylocoques pathogènes par filtration sur membrane*

Filtrer 100 ml de l'échantillon d'eau et déposer le filtre dans une boîte de gélose BAIRD PARKER.

Incuber à 37°C pendant 48 h.

Retenir les colonies caractéristiques et/ou non caractéristiques en vue de la confirmation.

Les colonies caractéristiques sont noires ou grises, brillantes et convexes et entourées d'une auréole d'éclaircissement après 24 h d'incubation.

Après 24 heures d'incubation, dans cette zone claire peut apparaître un anneau opalescent immédiatement au contact des colonies.

Les colonies non caractéristiques peuvent présenter l'une des deux morphologies suivantes :

- colonies noires et brillantes avec ou sans bord blanc étroit
- colonies grises dépourvues de zone claire

### ☞ *Dénombrement des anaérobies sulfito-réducteurs*

Les formes végétatives et les formes sporulées sont recherchées.

#### ❖ Formes végétatives

Répartir 20 ml de l'échantillon d'eau dans trois tubes contenant du TSN en surfusion, mélanger doucement pour éviter l'apparition de bulles d'air et laisser solidifier. Créer l'anaérobiose avec de l'huile de paraffine et incuber à 46°C pendant 24 h.

#### ❖ Formes sporulées

Repartir 20 ml de l'échantillon d'eau dans trois tubes à essai stériles et chauffer au bain marie à 85°C pendant 5 minutes ou à 80°C pendant 10 minutes. Refroidir rapidement les tubes à l'eau de robinet puis verser le contenu de chaque tube dans un tube de TSN en surfusion. Mélanger doucement puis créer l'anaérobiose avec de l'huile de paraffine. Laisser solidifier et incuber à 46°C pendant 24 heures.

Procéder au dénombrement des ASR qui apparaissent sous forme de colonies noires.

### ☞ *Critères microbiologiques*

Les limites de qualité des eaux destinées à la consommation humaine sont définies par le décret n°2001-1220 du 20 décembre 2001 relatif aux eaux destinées à la consommation humaine (Tableau III).

**Tableau III : Limites de qualité des eaux destinées à la consommation humaine : Paramètres microbiologiques**

<b>Paramètres</b>	<b>Limites qualité</b>
Coliformes thermotolérants	<b>0/100 ml</b>
Entérocoques	<b>0/100 ml</b>
Staphylococcus aureus	<b>0/100 ml</b>
Bactéries Sulfito-Réductrices	<b>1/20 ml</b>
Germes aérobies revivifiables à 22°C	<b>100/ml</b>
Germes revivifiables à 37°C	<b>20/ml</b>
Salmonelles	<b>0/5000 ml</b>

### **I.2.6. Analyses statistiques**

Les données recueillies sont préalablement saisies sur le logiciel Excel 2003, puis transférées dans le logiciel SPSS version 16 (Statistical Package for Social Sciences) pour y être traitées. Les calculs des moyennes, des écarts types, des fréquences, des graphiques et la conversion en log10 se sont effectués dans ce logiciel.

## CHAPITRE II : RESULTATS ET DISCUSSION

### II.1. RESULTATS

#### II.1. 1. Les données de l'enquête

##### II.1.1.1. Hygiène des locaux et des installations

Les principes hygiéniques de fonctionnement sont respectés à savoir la marche en avant, le non entrecroisement des courants de circulation, la séparation des secteurs sains et des secteurs souillés, la mécanisation des transferts de charges, l'utilisation précoce et généralisée du froid.

Les toilettes et les vestiaires sont en nombre relativement suffisants et sont séparées des zones de traitement du produit.

Les sols et les murs sont étanches, imputrescibles et les locaux disposent d'une pente suffisante pour permettre l'écoulement des eaux de lavage.

Des pédiluves sont à l'entrée des salles de travail. Des robinets à commande non manuelle (à genou) sont disposés à l'entrée et dans les salles de travail. Ces robinets sont pourvus de distributeurs de savon liquide.

Les salles de travail sont équipées par des climatiseurs avec des thermomètres électroniques qui indiquent constamment les températures à l'intérieur des salles. Le tableau IV indique les moyennes de température des salles de conditionnement durant la période notre étude.

**Tableau IV : Moyenne des températures en °C des salles de conditionnement**

MOIS	Moyenne	Ecart-type
Juillet	14,85	0,75
Août	16,74	0,94
Septembre	14,60	0,82
Octobre	16,19	0,75
Novembre	15,14	0,69
Total	15,47	1,14

##### II.1.1.2. Hygiène du personnel

En ce qui concerne l'hygiène du personnel de production, des certificats de visite médicale à l'embauche sont exigés ainsi qu'un suivi médical. L'entreprise dispose d'une infirmerie avec deux agents médicaux permanents (un médecin et une infirmière). Mais la gestion médicale d'une certaine catégorie de personnel pose un problème, en particulier avec les ouvriers temporaires qui sont difficiles à maîtriser. Par conséquent, lorsqu'un ouvrier a été absent pendant plus de trois

mois, un examen radiologique lui est demandé à nouveau.

Le port de blouse, de bottes, de gants, de masques bucco-nasaux, de coiffes est respecté de même que l'interdiction de fumer, de cracher et de manger dans les locaux de traitement du produit. Les blouses sont fréquemment lavées et ne sortent pas de l'usine. Le lavage et la désinfection des mains avant chaque reprise de travail sont maîtrisés. La politique de formation et de sensibilisation, sous la direction du responsable qualité, est effective pour tout le personnel et un registre est tenu à cet effet.

### **II.1.1.3. Hygiène du matériel**

Le matériel d'exploitation et les ustensiles sont soit en acier inoxydable, soit en plastique résistant. Ils font l'objet d'un entretien régulier : avec un nettoyage avant, au cours et à la fin du travail.

### **II.1.1.4. Nettoyage et désinfection**

En ce qui concerne le nettoyage et la désinfection des locaux et du matériel, il existe un programme de nettoyage - désinfection sous la direction du responsable qualité qui désigne et dirige une équipe de nettoyage - désinfection.

Deux opérations de nettoyage - désinfection sont effectuées quotidiennement; un nettoyage - désinfection complet (N.D.C.) effectué au début, et à la fin de chaque journée de production et un nettoyage - désinfection sommaire (N.D.S.) effectué au moment des pauses pour remettre constamment les surfaces à l'état propre.

### **II.1.1.5. Manipulations**

Les opérations de réception, pelage, filetage et de conditionnement se font dans des conditions hygiéniques satisfaisantes. L'évacuation des déchets est mécanisée. La chaîne de froid est respectée avec le conditionnement des salles de travail et le glaçage du produit durant les opérations.

Pour la maîtrise des procédés, le couple temps - température est bien spécifié dans le manuel HACCP et fait l'objet d'une attention particulière au cours de la réalisation du produit. Le tableau V indique les moyennes des températures des produits finis enregistrés durant la période de notre étude.

### **II.1.1.6. Démarche HACCP**

L'équipe HACCP existe et est constituée d'un directeur adjoint comme représentant de la direction, du responsable qualité, du responsable de production, du responsable de laboratoire et des chefs de toutes les sections des ateliers de travail. Le diagramme de fabrication est bien décrit ainsi que les limites critiques et les mesures préventives (figure 2 ; page20).

Le programme HACCP de l'usine est bien spécifié dans le manuel qualité et fait l'objet d'une surveillance particulière par le responsable qualité (Annexe I).

**Tableau V : Moyenne des températures °C du produit fini**

TYPE		MOIS					Total
		juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	
filet de rouget	Moyenne	3,7	3,8	4,3	3,4	4,3	4,0
	Ecart-type	1,5	1,6	2,0	0,5	2,3	1,8
filet de sole langue	Moyenne	4,3	3,8	3,3	4,1	4,4	4,0
	Ecart-type	2,0	1,0	1,8	1,6	2,1	1,8
filet de sole tigrée	Moyenne	4,0	4,1	3,7	2,8	4,5	3,9
	Ecart-type	1,3	1,0	1,8	1,4	1,7	1,5
Total	Moyenne	4,0	3,9	3,8	3,6	4,4	4,0
	Ecart-type	1,6	1,3	1,9	1,5	2,1	1,7

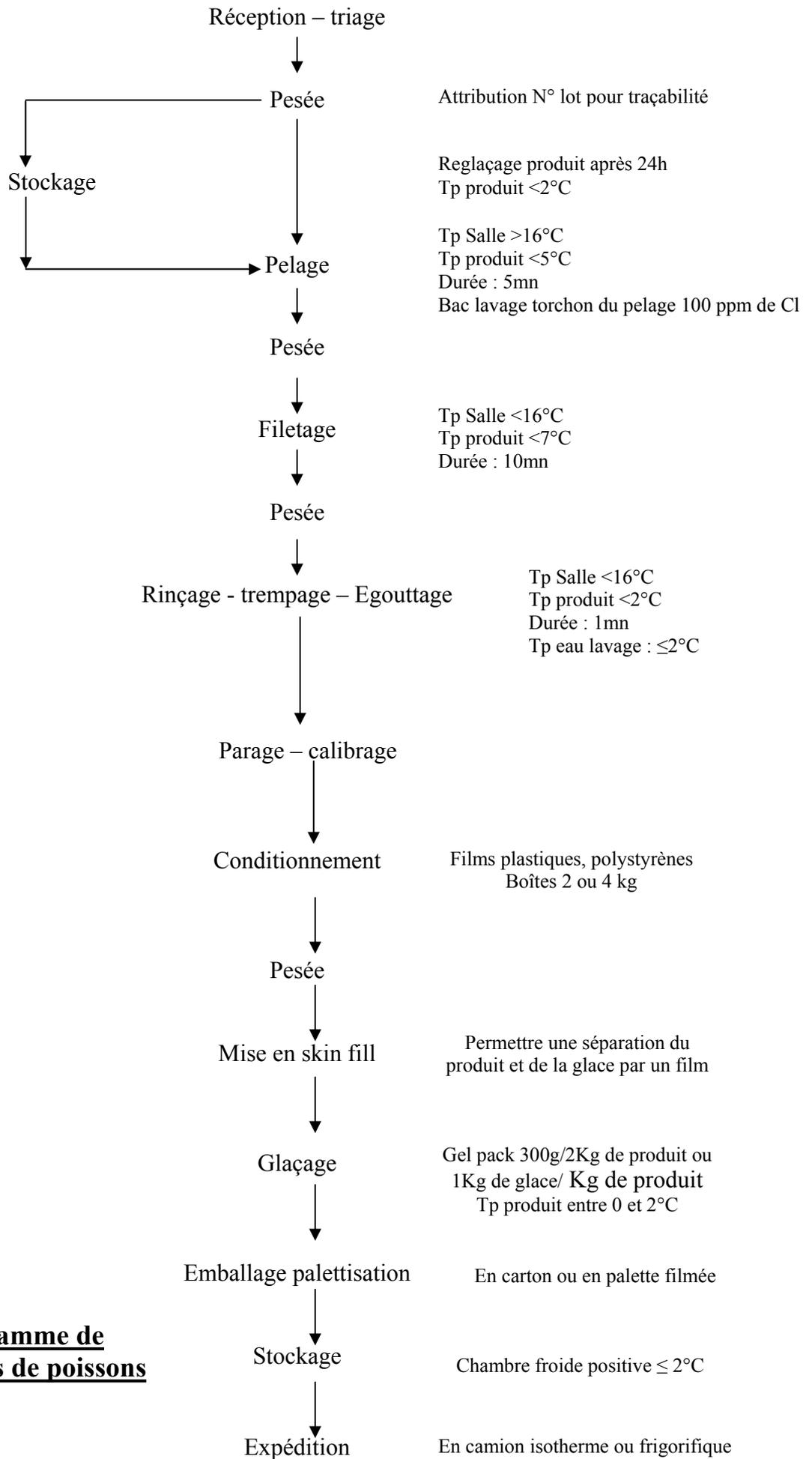
### II.1.2. Analyse des surfaces et des prélèvements au niveau des mains du personnel

Le tableau VI renferme les résultats de l'analyse des coliformes fécaux des prélèvements de mains et de surfaces, dans le cadre du contrôle de l'hygiène du personnel et de la validation des opérations de nettoyage et désinfection des surfaces. On constate que sur 462 prélèvements effectués sur les mains nous avons obtenu 18 prélèvements positifs soit 4,22% (Tableau VI). Les mesures correctives prises ont été la sensibilisation du personnel.

Sur les prélèvements des surfaces nous avons obtenu 4,9% de prélèvements positifs aux coliformes fécaux (Tableau VI).

**Tableau VI : Résultats d'analyse des coliformes fécaux sur les prélèvements de mains et de surfaces**

Prélèvements	Nombre de prélèvements	Nombre de prélèvements positifs	%	Mesure(s) corrective(s)
Mains	462	18	4,22%	sensibilisation sanction
Surfaces	163	8	4,9%	Formation, révision process



**Figure 2 : Diagramme de fabrication des filets de poissons**

### II.1.3. Qualité microbiologique du produit fini

Pour cette étude, 237 échantillons ont été analysés durant la période de juillet 2008 à Novembre 2008. Il s'agit de filets frais de poissons (soles et rougets) conditionnés dans un film en plastique et mis dans des boîtes polystyrènes.

#### II.1.3.1. Flore mésophile aérobie à 30°C

Les moyennes des résultats d'analyses plus ou moins les écarts types sont représentées dans le tableau VII. Les moyennes pour la FMAT durant la période d'étude est de  $1,1.10^5 \pm 1,2.10^4$ ,  $2,4.10^5 \pm 2,4.10^4$ ,  $3,1.10^5 \pm 3,18.10^4$  germes / g de produit respectivement pour les filets de rouget, de sole langue et tigrée. La figure 3 nous présente la dispersion des valeurs de la FMAT (en logarithme décimale) en fonction du type de filet et de la période. Nous observons que la charge bactérienne de la FMAT est plus faible chez le filet de rouget durant toute la période d'étude par rapport aux autres types de filet.

Au regard des critères de référence utilisés pour l'interprétation des résultats microbiologiques (Tableau II), le tableau VIII présente les résultats sur le niveau de contamination de la flore mésophile aérobie à 30°C.

- Pour le filet de rouget : 95% des échantillons ont une charge bactérienne  $< 3.10^5$ /g de produit donc satisfaisant. Les 5% restant sont acceptables
- Pour le filet de sole langue : 72% des échantillons ont une charge bactérienne  $< 3.10^5$ /g de produit donc satisfaisants, 26% sont acceptables tandis que 2% des échantillons sont non satisfaisants.
- Pour le filet de sole tigrée : 66% des échantillons sont satisfaisants, 29% sont acceptables tandis que 5% des échantillons sont non satisfaisants

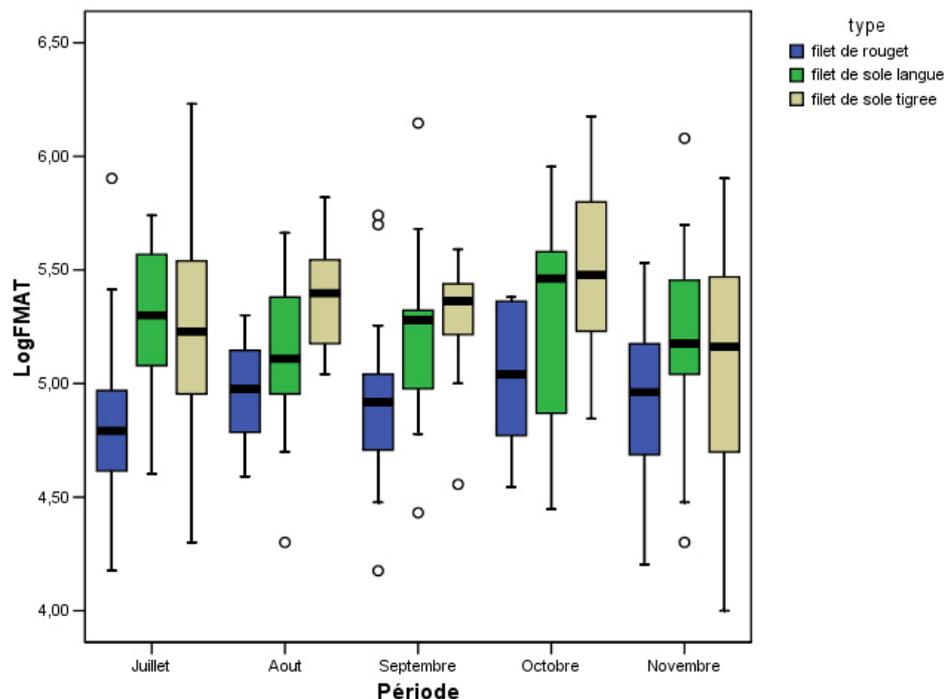


Figure 3 : Diagramme de dispersion de la flore mésophile aérobie totale

**Tableau VII : Moyenne et Ecart type de la flore mésophile aérobie à 30°C (FMAT)**

Type		Mois					Total
		Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	
filet de rouget	Moyenne	1,12.10 <sup>5</sup>	1,02.10 <sup>5</sup>	1,17.10 <sup>5</sup>	1,34.10 <sup>5</sup>	1,10.10 <sup>5</sup>	1,13.10 <sup>5</sup>
	Nombre	20,0	17,0	24,0	5,0	16,0	82,0
	Ecart-type	1,73.10 <sup>4</sup>	5,05.10 <sup>4</sup>	1,32.10 <sup>4</sup>	9,54.10 <sup>4</sup>	7,9.10 <sup>4</sup>	1,19.10 <sup>4</sup>
filet de sole langue	Moyenne	2,57.10 <sup>5</sup>	1,8.10 <sup>5</sup>	2,23.10 <sup>5</sup>	3,26.10 <sup>5</sup>	2,46.10 <sup>5</sup>	2,44.10 <sup>5</sup>
	Nombre	17,0	18,0	23,0	17,0	15,0	90,0
	Ecart-type	1,59.10 <sup>4</sup>	1,34.10 <sup>4</sup>	2,72.10 <sup>4</sup>	2,9.10 <sup>4</sup>	2,92.10 <sup>4</sup>	2,41.10 <sup>4</sup>
filet de sole tigrée	Moyenne	3,53.10 <sup>5</sup>	2,83.10 <sup>5</sup>	2,16.10 <sup>5</sup>	4,82.10 <sup>5</sup>	2,36.10 <sup>5</sup>	3,08.10 <sup>5</sup>
	Nombre	16,0	17,0	11,0	9,0	12,0	65,0
	Ecart-type	4,63.10 <sup>4</sup>	1,66.10 <sup>4</sup>	9,9.10 <sup>4</sup>	4,45.10 <sup>4</sup>	2,46.10 <sup>4</sup>	3,18.10 <sup>4</sup>
Total	Moyenne	2,31.10 <sup>5</sup>	1,88.10 <sup>5</sup>	1,78.10 <sup>5</sup>	3,40.10 <sup>5</sup>	1,93.10 <sup>5</sup>	2,16.10 <sup>5</sup>
	Nombre	53,0	52,0	58,0	31,0	43,0	237,0
	Ecart-type	3,01.10 <sup>4</sup>	1,45.10 <sup>4</sup>	2,03.10 <sup>4</sup>	3,36.10 <sup>4</sup>	2,25.10 <sup>4</sup>	2,46.10 <sup>4</sup>

**Tableau VIII : Niveau de Contamination de la flore mésophile aérobie à 30°C**

Type		Mois					Total
		Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	
filet de rouget	<3.10 <sup>5</sup> (Satisfaisant)	19 (95%)	17 (100%)	22 (92%)	5 (100%)	15 (94%)	78 (95%)
	3.10 <sup>5</sup> -10 <sup>6</sup> (Acceptable)	1(5%)	0 (0%)	2 (8%)	0 (0%)	1 (6%)	4 (5%)
	>10 <sup>6</sup> (Non satisfaisant)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
filet de sole langue	<3.10 <sup>5</sup> (Satisfaisant)	10 (59%)	14 (78%)	20 (87%)	9 (53%)	12 (80%)	65 (72%)
	3.10 <sup>5</sup> -10 <sup>6</sup> (Acceptable)	7 (41%)	4 (22%)	2 (9%)	8 (47%)	2 (13%)	23 (26%)
	>10 <sup>6</sup> (Non satisfaisant)	0 (0%)	0 (0%)	1 (4%)	0 (0%)	1 (7%)	2 (2%)
filet de sole tigrée	<3.10 <sup>5</sup> (Satisfaisant)	11 (69%)	10 (59%)	9 (82%)	4 (45%)	9 (75%)	43 (66%)
	3.10 <sup>5</sup> -10 <sup>6</sup> (Acceptable)	3 (19%)	7 (41%)	2 (18%)	4 (44%)	3 (25%)	19 (29%)
	>10 <sup>6</sup> (Non satisfaisant)	2 (12%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (11%)	0 (0%)	3 (5%)

### II.1.3.2. Entérobactéries

Les moyennes des résultats d'analyses plus ou moins les écarts types sont représentés dans le tableau IX. Les moyennes pour les entérobactéries durant la période d'étude sont  $4,79.10^2 \pm 6,72.10^1$ ,  $6,89.10^2 \pm 5,05.10^1$ ,  $8,21.10^2 \pm 8,66.10^1$  germes / g de produit respectivement pour les filets de rouget, de sole langue et tigrée. La figure 4 nous présente la dispersion des valeurs des entérobactéries (en logarithme décimale) en fonction du type filet et de la période.

Au regard des critères de référence utilisés pour l'interprétation des résultats microbiologiques (Tableau II), le tableau IX présente les résultats sur le niveau de contamination des entérobactéries.

- Pour le filet de rouget 99% des échantillons ont une charge bactérienne  $< 3.10^3$  /g de produit donc satisfaisants. Les 1% restant sont acceptables
- Pour le filet de sole langue 100% des échantillons ont une charge bactérienne  $< 3.10^3$ /g de produit donc satisfaisants
- Pour le filet de sole langue 97% des échantillons sont satisfaisants, 3% sont acceptables.

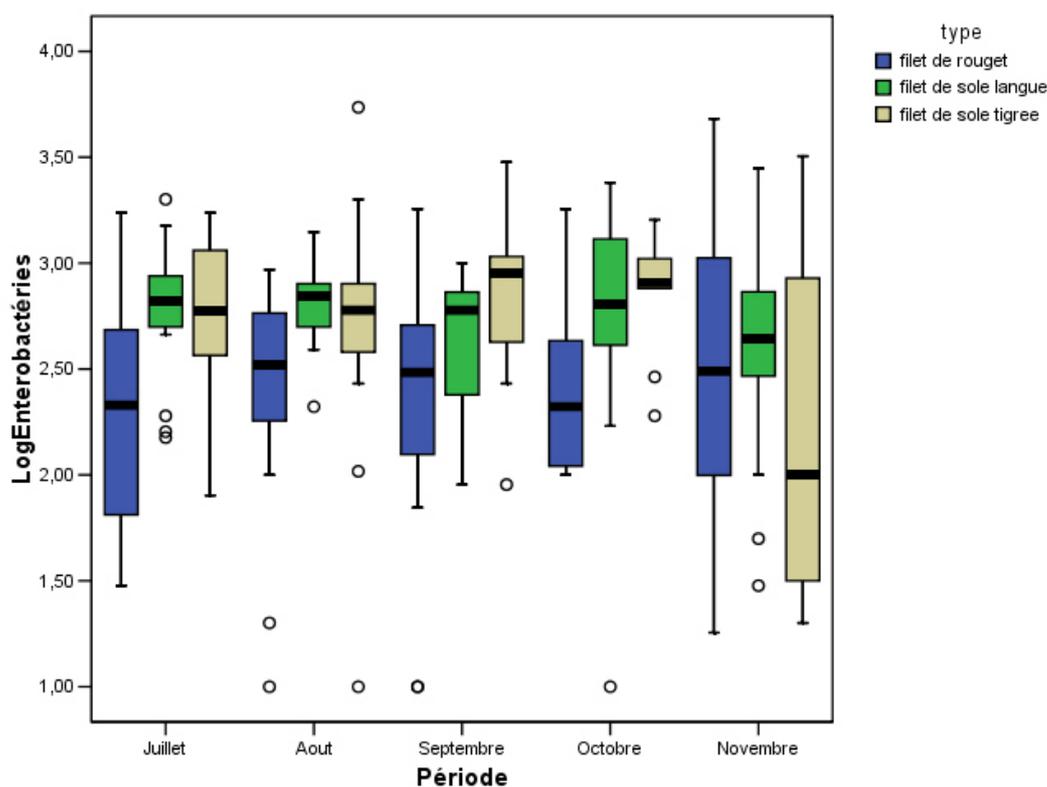


Figure 4 : Diagramme de dispersion des Entérobactéries

### II.1.3.3. Escherichia Coli

L'analyse des résultats obtenus montre que tous les échantillons ont une charge bactérienne inférieure à 1 germe/g de produit. Tous ces échantillons sont satisfaisants.

**Tableau IX : Moyenne et Ecart type des Entérobactéries**

Type		Mois					Total
		Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	
filet de rouget	Moyenne	3,71.10 <sup>2</sup>	3,67.10 <sup>2</sup>	3,91.10 <sup>2</sup>	5,3.10 <sup>2</sup>	8,51.10 <sup>2</sup>	4,79.10 <sup>2</sup>
	Nombre	20,0	17,0	24,0	5,0	16,0	82,0
	Ecart-type	4,31.10 <sup>1</sup>	8,6.10 <sup>1</sup>	9,31.10 <sup>1</sup>	7,31.10 <sup>1</sup>	1,21.10 <sup>2</sup>	6,7.10 <sup>1</sup>
filet de sole langue	Moyenne	7,38.10 <sup>2</sup>	6,95.10 <sup>2</sup>	5,3.10 <sup>2</sup>	8,88.10 <sup>2</sup>	6,42.10 <sup>2</sup>	6,89.10 <sup>2</sup>
	Nombre	17,0	18,0	23,0	17,0	15,0	90,0
	Ecart-type	6,31.10 <sup>1</sup>	4,36.10 <sup>1</sup>	5,31.10 <sup>1</sup>	7,1.10 <sup>1</sup>	6,9.10 <sup>1</sup>	5,07.10 <sup>1</sup>
filet de sole tigrée	Moyenne	7,55.10 <sup>2</sup>	9,84.10 <sup>2</sup>	9,50.10 <sup>2</sup>	8,33.10 <sup>2</sup>	5,48.10 <sup>2</sup>	8,21.10 <sup>2</sup>
	Nombre	16,0	17,0	11,0	9,0	12,0	65,0
	Ecart-type	4,39.10 <sup>1</sup>	4,31.10 <sup>1</sup>	8,08.10 <sup>1</sup>	4,03.10 <sup>1</sup>	9,52.10 <sup>1</sup>	8,86.10 <sup>1</sup>
Total	Moyenne	6,04.10 <sup>2</sup>	6,82.10 <sup>2</sup>	5,52.10 <sup>2</sup>	8,14.10 <sup>2</sup>	6,94.10 <sup>2</sup>	6,52.10 <sup>2</sup>
	Nombre	53,0	52,0	58,0	31,0	43,0	237,0
	Ecart-type	4,9.10 <sup>1</sup>	7,71.10 <sup>1</sup>	5,01.10 <sup>1</sup>	6,41.10 <sup>1</sup>	9,8.10 <sup>1</sup>	6,88.10 <sup>1</sup>

**Tableau X: Niveau de Contamination des Entérobactéries**

Type		Mois					Total
		Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	
filet de rouget	<3.10 <sup>3</sup> (Satisfaisant)	20 (100%)	17 (100%)	24 (100%)	5 (100%)	15 (94%)	81(99%)
	3.10 <sup>3</sup> -10 <sup>4</sup> (Acceptable)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (6%)	1 (1%)
	>10 <sup>4</sup> (Non satisfaisant)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
filet de sole langue	<3.10 <sup>3</sup> (Satisfaisant)	17 (100%)	18 (100%)	23 (100%)	17 (100%)	15 (100%)	90 (100%)
	3.10 <sup>3</sup> -10 <sup>4</sup> (Acceptable)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
	>3.10 <sup>3</sup> (Non satisfaisant)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
filet de sole tigrée	<3.10 <sup>3</sup> (Satisfaisant)	16 (100%)	16 (94%)	11 (100%)	9 (100%)	11 (92%)	63 (97%)
	3.10 <sup>3</sup> -10 <sup>4</sup> (Acceptable)	0(0%)	1 (6%)	0(0%)	0(0%)	1 (8%)	2 (3%)
	>10 <sup>4</sup> (Non satisfaisant)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)

#### II.1.3.4. Staphylocoques présumés pathogènes

Les moyennes n'ont pas pu être déterminées car la majorité des valeurs sont non chiffrées (<100). L'analyse des résultats obtenus montre que tous les échantillons ont une charge bactérienne inférieure à 100 germes/g de produit. Tous ces échantillons sont satisfaisants.

#### II.1.4. Analyses de l'eau

Le tableau XII nous présente les résultats de l'analyse de l'eau. Ces résultats sont inférieurs aux critères microbiologiques (tableau III) :

- 0 coliformes thermotolérants (C.thr) dans 100ml d'eau,
- 0 coliformes totaux (C.tot) dans 100ml d'eau,
- 0 staphylocoques (Staph) dans 100ml d'eau,
- 0 streptocoques (Strept) dans 100ml d'eau,
- 0 coliformes anaérobies sulfite réducteurs (ASR) dans 20ml d'eau,
- 5 à 11 flores totales à 22°C (F.T22°C) dans 1 ml d'eau,
- 10 à 18 flores totales à 37°C (F.T37°C) dans 1 ml d'eau.

**Tableau XII : Résultats des analyses bimensuelles de l'eau**

<i>Paramètre Mois</i>	C.thr/100ml	C.tot/100ml	Staph/100ml	Strept/100ml	ASR/20ml	F.T22°C/ml	F.T37°C/ml
Juillet	0	0	0	0	0	11	18
Septembre	0	0	0	0	0	5	10
Novembre	0	0	0	0	0	0	0
<i>Critères</i>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>100</b>	<b>20</b>

## **II.2. DISCUSSION**

### **II.2.1. Données de l'enquête**

Les résultats obtenus au cours de l'enquête montrent que l'usine applique le système HACCP dans la filière filet de poisson et que le niveau de mise en place de ces mesures est satisfaisant.

En effet, le filet de poisson est un produit élaboré qui fait intervenir de nombreuses manipulations au cours de sa réalisation. Pour que le produit fini puisse satisfaire aux exigences des pays importateurs qui sont très exigeants en matière de qualité, l'usine est obligée d'adopter et d'appliquer les bonnes pratiques de fabrication et le système HACCP. Car selon **JOUVE(1996)** ces mesures sont des outils cohérents, adaptables et qui assurent la qualité microbiologique du produit fini.

Selon **SITTI (2001)**, depuis la mise en oeuvre du système HACCP dans les sociétés de transformation des produits de la pêche à partir de 1996, on note une évolution nette de la qualité des produits. Cette tendance est confirmée par plusieurs autres auteurs qui ont travaillé sur la qualité des produits de la pêche tels que **NDAO (1999)**, **NDIAYE (1999)**, **SEYDI et al. (2001)**, **DIALLO (2002)**, **ENKORO (2006)**, **KAMANA (2007)** et **SOW (2008)**.

Ainsi, sur le plan conception - construction des locaux et du matériel, l'usine a consenti de lourds investissements pour rendre ses locaux conformes.

Le matériel utilisé en production qui est soit en acier inoxydable, soit en plastique résistant est conçu pour rendre le nettoyage - désinfection facile et efficace.

Le personnel de production porte une tenue de travail appropriée et propre, et est informé des exigences d'hygiène. Le nettoyage -désinfection font partie intégrante de la stratégie d'hygiène de l'usine avec un programme de nettoyage - désinfection appliqué.

Dans le cadre du système HACCP, la société a mis en place une équipe pluridisciplinaire. Ceci s'accompagnant de l'établissement d'un manuel qualité décrivant le diagramme de fabrication, les procédés de fabrication, les dangers associés à ces procédés, les mesures de surveillance et de contrôle de ces procédés ainsi que des mesures préventives et correctives à mettre en œuvre.

### **II.2.2. Analyse des surfaces et des prélèvements au niveau des mains du personnel**

Pour les analyses des surfaces matérielles et des mains nous avons recherché les coliformes fécaux car ces germes renseignent sur les contaminations d'origine entérique et sur l'efficacité du nettoyage – désinfection.

Les résultats des analyses révèlent que près de 5% des prélèvements de surfaces sont positifs aux coliformes fécaux (Tableau VI). Les mesures correctives prises ont été la sensibilisation du personnel.

Les cas de contaminations résiduelles notées concernent généralement les surfaces difficiles à nettoyer telles que les surfaces en téflon qui peuvent être favorables à la formation de bio films.

### **II.2.3. Qualité bactériologique du produit fini**

#### **II.2.3.1. Flore mésophile aérobie à 30°C**

La flore mésophile aérobie totale est un groupe de germes qui renseigne sur les règles de bonnes pratiques de fabrication à savoir la propreté des manipulations, les conditions de conservation, l'efficacité des procédés de traitement, la fraîcheur du produit .

Les résultats des analyses de ce groupe de germes comparés aux normes consignés dans le tableau II montrent que :

- 95% des échantillons de rouget présentent une flore inférieure au seuil fixé,
- 72% des échantillons sont satisfaisants pour les filets de sole langue, 26% sont acceptables
- 66% des échantillons sont satisfaisants pour les filets de sole tigrée, 29% sont acceptables

Le niveau de satisfaction pour la FMAT est moins élevé pour les filets de soles. Nos résultats sont inférieurs à ceux obtenus par **NDIAYE (1998)** qui a trouvé 92% d'échantillons satisfaisants et 8% d'échantillons acceptables et par **DIALLO (2002)** qui a obtenu 96% d'échantillons satisfaisants.

Pour ce qui concerne la nouvelle réglementation déclinée dans le « paquet hygiène », le non respect d'un critère d'hygiène des procédés, la flore totale en l'occurrence, entraîne une révision des bonnes pratiques d'hygiène et du système HACCP.

La moyenne obtenue sur l'ensemble des échantillons qui est de  $2,16.10^5$  germes / g de produit est inférieure à celle obtenue par **NDIAYE (1998)** qui est de  $0,46.10^6$  mais supérieure à la moyenne obtenue par **DIALLO (2002)** dans la même usine qui est de  $0,57. 10^5$  germes / g de produit.

L'absence de valeurs dépassant le seuil connote d'une bonne application des règles d'hygiène dans le cadre du système HACCP.

#### **II.2.3.2. Coliformes (Entérobactérie et *Escherichia Coli*)**

Ce groupe de germes renseigne surtout sur les conditions d'hygiène du personnel de production, car ce sont des germes témoins de la contamination fécale.

Les résultats des analyses bactériennes comparés aux normes consignées dans le tableau II montrent que plus de 98% des échantillons sont satisfaisants.

Ce taux de satisfaction est supérieur à celui trouvé par **NDIAYE (1998)**, qui lui a trouvé 44 % d'échantillons satisfaisants, 16 % d'échantillons acceptables et 40%

d'échantillons non satisfaisants. Nos résultats sont semblables à ceux de **DIALLO (2002)** qui obtient 100% d'échantillons satisfaisants.

Ce résultat peut s'expliquer par une sensibilisation permanente que subit le personnel sur les règles de bonnes pratiques de fabrication, à savoir l'importance de la tenue propre et complète, du nettoyage - désinfection efficace des mains avant toute reprise de travail, des pédiluves disposées à l'entrée de chaque atelier de travail, l'utilisation de lavabos munis de pédales non manuelles et l'application d'un plan de nettoyage - désinfection régulier avant, au cours et après le travail.

#### **II.2.3.4. Staphylocoques présumés pathogènes**

Ces germes sont généralement assimilés à *Staphylococcus aureus*. Ils sont d'origine humaine (peau, cheveux, narines, bouche) et témoignent d'une hygiène insuffisante.

Les résultats des analyses de ce groupe de germes ne montrent aucun échantillon dont le taux de contamination est supérieur à 100 germes / g de produit. Donc tous les échantillons sont satisfaisants. Nos résultats sont comparables à ceux trouvés par **DIALLO (2002)**, mais supérieur à ceux trouvés par **NDIAYE (1998)**.

Ce résultat peut s'expliquer par une bonne hygiène vestimentaire et par le comportement du personnel. Une tenue propre et complète est exigée à savoir : une blouse, un tablier, une coiffe, un masque bucco-nasal, des gants et des bottes.

#### **II.2.3. Analyses de l'eau**

Le règlement 854/2004 fixe les règles spécifiques d'organisation des contrôles officiels concernant les produits d'origine animale (**UE, 2005**). La qualité de l'eau est un point critique en matière de production, surtout dans les industries de pêches (**ACTA, 2005**). Le traitement de l'eau effectué au niveau de l'usine s'avère efficace, car tous les résultats obtenus sont satisfaisants.

## CONCLUSION

La maîtrise des paramètres qui agissent sur la contamination du produit au cours de sa réalisation est un souci permanent de l'industrie halieutique qui doit appliquer des règles adéquates d'hygiène de façon à minimiser, voire éliminer les contaminations.

En effet, les filets finis commercialisés frais ou congelés doivent répondre à des critères microbiologiques ou normes préétablies par les pays importateurs. Les analyses microbiologiques du produit fini ont donné des résultats globalement satisfaisants.

Ces résultats montrent ainsi l'importance de la mise en place du système HACCP au niveau de l'usine pour l'assainissement du produit au cours de sa réalisation. Ces mesures s'appliquent aussi bien sur le plan de la conception - construction des locaux que sur le plan du respect des bonnes pratiques de fabrication par le personnel de production.

Cette dynamique qualité est maintenue par des mesures de surveillance efficaces, des limites critiques avec des contrôles microbiologiques quotidiens sous la direction du responsable qualité.

Pour renforcer et pérenniser cette dynamique qualité, l'entreprise doit :

- ✎ veiller à la synchronisation du travail des différents ateliers durant la production pour éviter toute atteinte du produit ou de matière première;
- ✎ veiller au renouvellement plus fréquent de l'eau de lavage du produit des bassins de trempage pour éviter le risque d'inefficacité du désinfectant par usure du taux de chlore actif;

Dans le cadre du système HACCP, l'entreprise doit :

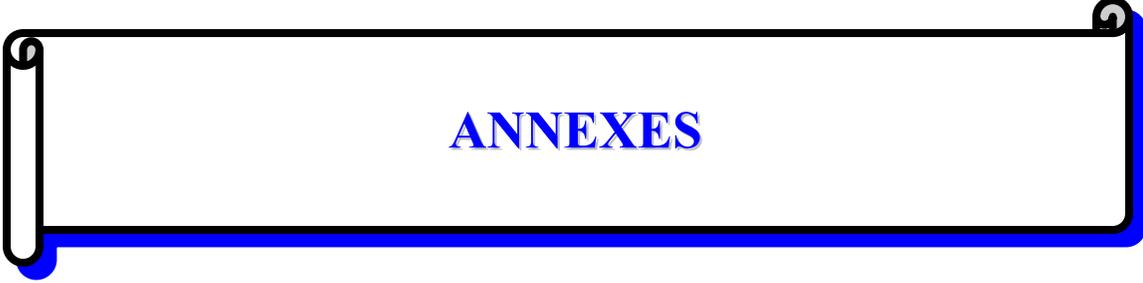
- ✎ augmenter la rigueur dans le système de surveillance et d'enregistrement des données. Ainsi le système documentaire doit faire l'objet d'une attention particulière pour assurer une bonne traçabilité.
- ✎ les résultats des analyses microbiologiques doivent être analysés et exploités pour servir d'indicateur qualité et de performance.
- ✎ la formation d'auditeur au sein de l'entreprise pour mener des audits internes au moins chaque 6 mois. Ces audits aideront l'entreprise à maintenir et à améliorer son système qualité.
- ✎ l'équipe HACCP doit se rencontrer le plus fréquemment possible pour discuter du niveau de satisfaction des mesures de surveillance et de contrôle, des mesures préventive et corrective à mettre en œuvre et des indicateurs de qualité.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- 1) **ACTA Informatique-ACTIA, 2005** : Présentation du « paquet hygiène ». 36<sup>ème</sup> colloque AgriM-Média « Traçabilité et Hygiène Alimentaire », Toulouse.
- 2) **BERNADAC M., SCHEIB P. et HUGON M., 1985**. Aptitudes à la conservation et contrôle microbiologique des filets de poissons réfrigérés, conditionnés sous pellicule plastique en atmosphère compensée *R.T.V.A.*, 208 : 25 - 34
- 3) **BLANC D., 2006** : ISO 22000 HACCP et Sécurité des aliments. Paris : éd. AFNOR.- 230 p.
- 4) **BOLNOT F-H, 1998** : La méthode HACCP : application au domaine de la restauration collective. *Bull.Soc.Vét.Prat. de France*, 82, (4) : 203-228.
- 5) **BOUHSINA Z., CODRON J. M., et HERMANDEZ-SANCHEZ A., 2002**. Les déterminants de l'adoption des standards génériques : le cas de la filière française de fruits frais. *Economies et sociétés, séries « systèmes agro-alimentaires »*, 25 : 1617-1631.
- 6) **BOURGEOIS C. M. et LEVEAU J. Y., 1980**. Techniques d'analyse et de contrôle dans les industries agroalimentaires. Paris: Ed. Lavoisier Tec&Doc.-33p.
- 7) **CABABOUCHE L., 1995**. Assurance de la qualité en industrie halieutique. Rabat : Ed. Actes : 214 p.
- 8) **CANET C., 1994**. Guide de bonnes pratiques de fabrication dans les industries agro-alimentaires. *Microb. Hyg. Ali.*, 6, (15) : 43-46.
- 9) **CODEX ALIMENTARIUS, 1993**. Lignes directrices pour l'application du système de l'analyse des risques - point critique pour leur maîtrise (HACCP). Supplément 1 au volume 1 section 7.5, Dispositions générales, 2ème ed..- Rome.
- 10) **CODEX ALIMENTARIUS., 1995**. Poissons et produits de la pêche. [en ligne] <http://www.fao.org/Docrep/005>. (Page consultée le 15 Décembre 2008).
- 11) **DIALLO M., 2002**. Contribution à l'étude des bonnes pratiques de fabrication selon le système HACCP : Appréciation microbiologique des filets de poissons frais. Mémoire DEA : Productions Animales : Dakar (EISMV) ;10.
- 12) **ENKORO S., 2006**. Evolution des caractéristiques organoleptiques, microbiologiques et chimiques des filets de soles langues tropicales frais exportés Mémoire DEA : Productions Animales : Dakar (EISMV) ;05.

- 13) **GUIRAUD J., TIXERANT G., et ROBLOT M., 1971.** Inspection des produits de la pêche. *Ed. RTVA*, Paris : 51 p.
- 14) **ICMSF, 1988.** Micro-organisms in food : vol 4, application of the hazard analysis critical control point (HACCP) system to ensure the microbiological safety and quality. -Oxford: Blackwell Scientific Publications ed., -357p.
- 15) **JOUVE J. L. ,1996.** La qualité microbiologique des aliments : maîtrise et critères. Paris, 2<sup>ème</sup> ed.- Polytechnica, 563p
- 16) **KALLO V., 2002.** Recherche des coliformes thermotolérants dans les filets de poissons élaborés en Côtes d'ivoire et destinés à l'exportation. Thèse : Med. Vet: Dakar ; 11.
- 17) **MINISTERE DE L'AGRICULTURE ET DE LA PECHE, 2001.** Note de service DGAL/SDHA/N 2001-8090 relative aux critères microbiologiques applicables aux aliments, 1-17.- Paris : MAP.- 17p.
- 18) **UNION EUROPEENNE, 2005.** Règlement (CE) No 2073/2005 de la commission. Journal Officiel de l'Union Européenne, L 338/4, 26 p.
- 19) **JOUVE J. L. ,1996.** La qualité microbiologique des aliments : maîtrise et critères. Paris, 2<sup>ème</sup> ed.- Polytechnica, 563p.
- 20) **KAMANA O., 2007.** Contribution à l'étude des non-conformités rencontrées dans l'application du système H.A.C.C.P dans les industries de transformation des produits de la pêche au Sénégal. Thèse : Med. Vet: Dakar ; 46.
- 21) **LAURENTIU C. et MIHAI J., 2007.** Considération sur les (HACCP)- Analyse des Dangers et Points Critiques pour leur maitrise- La certitude de nos développements au niveau Européen. *Annals of the Oradea University*. Fascicle of Management and Technological Engineering 6 (16).
- 22) **NDAO D., 1999 :** Contribution à l'étude du niveau de mise en place du système H.A.C.C.P dans les entreprises des produits de la pêche au Sénégal. Thèse : Med. Vet: Dakar ; 6.
- 23) **NDIAYE A., 1998** « Contribution à l'étude de l'évolution de la qualité bactériologique des produits de la pêche destinés à l'exportation entre 1996 et 1997»Thèse - Méd. Vét., Dakar : 17.
- 24) **NDIAYE E.H. ,1999.** « Etude du niveau de mise en oeuvre du système qualité dans les entreprises sénégalaises: évaluation de l'OSCAR national de la qualité pour les trois premières éditions ( 1996, 1997 et 1998 ). Thèse : Med. Vet: Dakar ; 7.
- 25) **ROZIER J., CARLIER V. et BOLNOT F., 1985.** Bases microbiologiques de l'hygiène des aliments. Paris : Ed. SEPAIC, 225 p.
- 26) **SAINCLIVIER M., 1983.** L'industrie alimentaire halieutique : le poisson matière. -Rennes : Ed. Sciences Agronomiques : 1, 297p.

- 27) **SEYDI Mg., 1982.** Stratégie de santé en situation de développement. Point de vue du vétérinaire : contamination des DAOA. Incidence sanitaire et économique. *Médecine d'Afrique noire* **29**, (6) : 307 – 406.
- 28) **SEYDI Mg., NDAO D., MINL'A MI OYONO J.C., 2001.** Etude du niveau de mise en place du système HACCP dans les entreprises de produits halieutiques au Sénégal. *Microb. Hyg. Ali.* **13**, (36) : 1-12.
- 29) **SITTI, A H., 2001** «Contribution à l'étude de l'évolution de la qualité bactériologique des produits de la pêche destinés à l'exportation de 1997 à 2000» Thèse : Med. Vet: Dakar ; 12.
- 30) **SOW A., 2008.** La problématique de l'introduction du HACCP dans l'industrie halieutique du Sénégal. UCAD-IUP : DESS en pêche et aquaculture ; 28.
- 31) **TIXIER G., 2004.** Analyses des risques de l'Aliment : nouvelles méthodes, nouveaux enjeux. CRITT Agro-alimentaire PACA – 2. [En ligne]. Accès internet <http://www.reseau-case.com/HACCP/limite.htm>, (page consultée le 02 février 2009).
- 32) **UNIVERSITE DE BREST, 2009.** Introduction à l'H.A.C.C.P. [En ligne]. Accès internet [www.univ-brest.fr/sitesc/AQ/Methode\\_HACCP/HACCP.HTM](http://www.univ-brest.fr/sitesc/AQ/Methode_HACCP/HACCP.HTM) (page consultée le 25 janvier 2009).
- 33) **UE., 1995.** Décision fixant les valeurs limites en azote basique volatil total pour certaines catégories de produits de la pêche et les méthodes d'analyses à utiliser. J.O.C.E. L097, 0084- 0087.



**ANNEXES**

## ANNEXE I : Plan HACCP des filets de poissons de l'usine Amerger Cassamance

Étapes	Dangers	Mesures préventives	Limites critiques	Contrôles (méthode et fréquence)	Mesures correctives
<b>Traitement de l'eau</b>	Eau contaminée	Traitement par chloration (pompe à injection automatique) et rayons ultra violet (UV)	2 à 5ppm	*Mesure du taux de chlore : 2 fois par jour à l'aide d'un appareil doseur HANNA * Analyse bactériologique : 1 fois par mois en interne et en externe	Réajuster le taux de chlore, nettoyage des filtres ou faire intervenir le service maintenance (ou l'UMT) en fonction des résultats obtenus
<b>Réception</b>	* Altération de la matière première Contamination par germes *Présence de métaux lourds à des taux inacceptables	*Glaçage de la matière 1 <sup>ère</sup> *Transport dans camions réfrigérés *Formation de l'équipe Réception *Plan N/D des équipements et des camions * Achats dans zones non polluées	T°<5°C Cf. procédure d'analyses microbiologiques et métaux lourds	Relevé de température sur chaque lot Analyses microbiologiques et chimiques	Rejet des produits non conformes et provenant des zones polluées avérées
<b>Étapes intermédiaires du process (pelage ou écaillage, filetage et conditionnement etc ..)</b>	*Contamination et multiplication des germes pathogènes ou d'altération *Poids et calibres non conformes *Présences de parasites et autres corps étrangers	*Maintien de la chaîne de froid en continu *Respect des BPFIBPH par le personnel sous la supervision des chefs d'équipe *Traitement de l'eau *Maintenance des équipements (de froid, balances, skin, ....) *Embauche du personnel de qualité	T° des salles de traitement entre 16 et 18°C	*Relevé journalier des températures des salles, des produits, des bains de trempage. *Contrôle inopiné journalier des poids et calibre et bactériologiques en cours de fabrication *Contrôle du chlore résiduel dans l'eau	*Réajustement des T° des salles par la maintenance *Correction <i>in situ</i> de tout le lot en cas d'écart *Entretien des équipements *Tri et rejet *Isolement, rebus, rappel ou destruction

<b>Congélation</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Contamination par des germes</li> <li>* Défauts de congélation (lente ou insuffisante)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Plan de maintenance des équipements de congélation (armoires et tunnels)</li> <li>*Formation et sensibilisation du responsable de congélation</li> <li>*Plan de <i>N/D</i> des équipement de congélation</li> <li>*Dégivrage de ces équipements entre deux cycles de congélation</li> </ul>	A - 40°C pendant 5 heures pour les armoires	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Relevé de température et chronométrage du temps de congélation à chaque cycle</li> <li>*Prélèvement de surface par le laboratoire</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prolongation du cycle de congélation</li> <li>Révision des plans de <i>N/D</i> et de maintenance</li> </ul>
<b>Entreposage en chambres froides</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fluctuation de la température</li> <li>Altération organoleptique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plan de maintenance de ces équipements</li> <li>Gestion FIFO du stock</li> <li>Reglaçage du produit frais en cours de stockage</li> <li>Mise en place de portiers</li> </ul>	Entre +2 et 0°C pour les chambres froides positives (CF+) et -18 à -22°C pour les négatives (CF-)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Relevé de T° manuel et journalier pour les CF+ et à l'aide des mouchards TESTO à chaque demi heure (lecture informatique faite au PC) pour les CF -</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Dépannage des équipements</li> <li>*Déclassement des produits</li> <li>*Réduction du temps de stockage</li> <li>Triage et rejet</li> </ul>
<b>Nettoyage et désinfection (N/D)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Survie des germes</li> <li>*Contamination du produit par ces germes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Mise en place d'un plan de <i>N/D</i> efficace</li> <li>*Formation du personnel de l'équipe nettoyage</li> <li>*Alterner les produits désinfectants pour éviter les mutants et l'accoutumance</li> <li>*Traitement de l'eau</li> </ul>	Absence	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prélèvement de surface par le labo en interne avec des milieux de culture prêts à l'emploi</li> <li>Contrôle visuel par le service qualité/production</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Révision du plan <i>NID</i> (produit, durée, dose.)</li> <li>Sensibilisation du personnel de l'équipe <i>N/D</i></li> </ul>
<b>Hygiène du personnel</b>	Contamination du produit	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Visite médicale (clinique, radiopulmonaire ...) régulière, annuelle et à l'embauche</li> <li>*Respect des BPFIBPH par le personnel</li> <li>*Formation du personnel</li> </ul>	Absence	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Consultation annuelle par le médecin de l'entreprise</li> <li>*Evaluation de la formation personnel</li> <li>Prélèvement de mains</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Sensibilisation et motivation</li> <li>*Mesures disciplinaires</li> <li>*Mise à l'arrêt de toute personne médicalement inapte</li> </ul>

<p align="center"><b>Vérification de l'efficacité du système HACCP dans le cadre de la production des filets frais de poissons dans une usine au Sénégal : Cas d'Amerger Casamance</b></p>	<p align="center"><b>Checking the effectiveness of HACCP in the context of the production of fresh fish fillets in a factory Senegal: Case of Amerger Casamance</b></p>
<p align="center"><b>Huguette LOBE</b> Mémoire de Master II Qualité des aliments de l'homme</p>	<p align="center"><b>Huguette LOBE</b> Masters II thesis in Quality food of man</p>
<p align="center"><b>Résumé</b></p>	<p align="center"><b>Abstract</b></p>
<p>Ce travail a pour objectif de Vérifier l'efficacité du plan HACCP d'Amerger Casamance au cours des mois de juillet à novembre 2008, dans le cadre de la production des filets de poissons frais (filets de sole tigré, filets de sole langue et filets de rouget).</p> <p>Il a consisté d'une part, à une enquête portant sur les conditions de production des filets, et d'autre part, à vérifier la qualité microbiologiques des échantillons de filets de poissons durant la période d'étude (juillet à Novembre 2008). Les résultats obtenus au cours de l'enquête montrent que l'usine applique le système HACCP dans la filière filet de poisson et que le niveau de mise en place de ces mesures est satisfaisant.</p> <p>L'analyse microbiologique nous donne les résultats suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Flore mésophile aérobie à 30°C</li> <li>➤ 95% des échantillons sont satisfaisants pour le filet de rouget,</li> <li>➤ 72% des échantillons sont satisfaisants pour le filet de sole langue, 26% sont acceptables</li> <li>➤ 66% des échantillons sont satisfaisants pour le filet de sole tigrée, 29% sont acceptables</li> <li>☞ Entérobactérie</li> <li>➤ 99% des échantillons sont satisfaisants pour le filet de rouget,</li> <li>➤ 100% des échantillons sont satisfaisants pour le filet de sole langue,</li> <li>➤ 97% des échantillons sont satisfaisants pour le filet de sole tigrée,</li> <li>☞ <i>Escherichia Coli et Staphylocoques</i> : 100% des échantillons sont satisfaisants</li> </ul> <p>Ces résultats montrent l'importance de la mise en place du système HACCP au niveau de l'usine pour l'assainissement du produit en cours de réalisation</p> <p><b>Mots clés</b> : HACCP, Filet de poissons, Amerger Casamance, Senegal</p>	<p>The study aims to check the effectiveness of the HACCP plan of Amerger Casamance from July to November 2008, on the production of fresh fish fillets (fillets of sole tiger and langue and fillets red mullet).</p> <p>An investigation of production conditions of fillets, and the assessment of the microbiological quality of samples of the final product were carried out during the study period. The results of the survey show that the company applies the HACCP system in the field of fish fillet and the level of implementation of these measures is satisfactory.</p> <p>The following results came out from microbiological analyses:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Mesophilic aerobic Flora at 30 ° C</li> <li>➤ 95% of the samples were satisfactory for the fillet of mullet,</li> <li>➤ 72% of the samples were satisfactory for the fillet of sole language, 26% are acceptable</li> <li>➤ 66% of the samples were satisfactory for the fillet of sole tiger, 29% are acceptable</li> <li>☞ Enterobacteria</li> <li>➤ 99% of the samples were satisfactory for the fillet of mullet,</li> <li>➤ 100% of the samples were satisfactory for the fillet of sole langue</li> <li>➤ 97% of the samples were satisfactory for the fillet of sole tiger,</li> <li>☞ <i>Escherichia coli</i> and <i>Staphylococcus</i>: 100% of the samples were satisfactory</li> </ul> <p>These results demonstrate the importance of the implementation of HACCP system in a seafood company for sanitation during the process.</p> <p><b>Keywords</b>: HACCP, fillet fish, Amerger Casamance, Senegal</p>
<p><b>Adresse : Quartier NDOG-BON (Douala)</b> <b>Tél : 00 237 77074755</b> <b>E-mail : kikilobea@yahoo.fr</b></p>	<p><b>Address : Quartier NDOG-BON (Douala)</b> <b>Phone number: 00 237 77074755</b> <b>E-mail : kikilobea@yahoo.fr</b></p>