

UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR



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



ANNEE : 2012

N° 20

**EVALUATION DE LA QUALITE HYGIENIQUE DE LA SEICHE
(*Sepia officinalis*) ENTIERE NETTOYEE CONGELEE DESTINEE A
L'EXPORTATION: CAS DE BLUE FISH AU SENEGAL**

THESE

Présentée et soutenue publiquement le **25 Juillet 2012 à 15 heures** devant la Faculté de
Médecine, de Pharmacie et d'Odonto-Stomatologie de Dakar
Pour obtenir le Grade de

DOCTEUR EN MEDECINE VETERINAIRE (DIPLOME D'ETAT)

Par

DOUA Than Privat Camille

Né le **01 mars 1982** à Gbangbéguiné (Côte d'Ivoire)

Jury

Président :

M. Moussa Fafa CISSE

Professeur à la Faculté de Médecine, de Pharmacie
et d'Odonto-Stomatologie

Directeur et

Rapporteur de Thèse :

M. Malang SEYDI

Professeur à l'EISMV de Dakar

Membres :

Mme Rianatou BADA ALAMBEDI

Professeur à l'EISMV de Dakar

Co-directeurs :

M. Serigne Khalifa Babacar SYLLA

Maître-assistant à l'E.I.S.M.V de Dakar

M. Ibrahima Gorgui SOUMARE

Docteur Vétérinaire,

Responsable qualité à BLUE FISH



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

BP 5077 – DAKAR (Sénégal)
Tél. (221) 33 865 10 08 – Télécopie (221) 825 42 83

COMITE DE DIRECTION

LE DIRECTEUR GENERAL

- Professeur Louis Joseph PANGUI

LES COORDONNATEURS

- Professeur Germain Jérôme SAWADOGO
Coordonnateur des Stages et
de la Formation Post - Universitaire
- Professeur Moussa ASSANE
Coordonnateur des Etudes
- Professeur Yalacé Y. KABORET
Coordonnateur à la Coopération
Internationale
- Professeur Serge N. BAKOU
Coordonnateur Recherche/Développement

Année Universitaire 2011-2012

PERSONNEL ENSEIGNANT

☛ **PERSONNEL ENSEIGNANT EISMV**

☛ **PERSONNEL VACATAIRE (PREVU)**

☛ **PERSONNEL ENSEIGNANT CPEV**

A. DEPARTEMENT DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET PRODUCTIONS ANIMALES

CHEF DE DEPARTEMENT : Ayao MISSOHOU, Professeur

S E R V I C E S

1. ANATOMIE-HISTOLOGIE-EMBRYOLOGIE

Serge Niangoran BAKOU	Maître de conférences agrégé
Gualbert Simon NTEME ELLA	Assistant
M. Jean Narcisse KOUAKOU	Moniteur
M. Mahamadou CHAIBOU	Moniteur

2. CHIRURGIE –REPRODUCTION

Papa El Hassane DIOP	Professeur
Alain Richi KAMGA WALADJO	Maître - Assistant
M. Abdoulaye DIEYE	Docteur Vétérinaire Vacataire
Mlle Rosine MANISHIMWE	Monitrice

3. ECONOMIE RURALE ET GESTION

Cheikh LY	Professeur (en disponibilité)
M. Walter OSSEBI	Docteur Vétérinaire Vacataire

4. PHYSIOLOGIE-PHARMACODYNAMIE-THERAPEUTIQUE

Moussa ASSANE	Professeur
Rock Allister LAPO	Maître - Assistant
M. Kader ISSOUFOU	Moniteur

5. PHYSIQUE ET CHIMIE BIOLOGIQUES ET MEDICALES

Germain Jérôme SAWADOGO	Professeur
Adama SOW	Assistant
Mr Kalandi MIGUIRI	Docteur Vétérinaire Vacataire
Mlle Clarisse UMUTONI	Monitrice

6. ZOOTECHNIE-ALIMENTATION

Ayao MISSOHOU	Professeur
Simplice B. AYSSIWEDE	Assistant
M. Célestin MUNYANEZA	Moniteur
M. Fidèle ATAKOUN	Moniteur

B. DEPARTEMENT DE SANTE PUBLIQUE ET ENVIRONNEMENT

CHEF DE DEPARTEMENT : Rianatou BADA ALAMBEDJI, Professeur

SERVICES

1. HYGIENE ET INDUSTRIE DES DENREES ALIMENTAIRES D'ORIGINE ANIMALE (HIDAOA)

Serigne Khalifa Babacar SYLLA	Maître - Assistant
Bellancille MUSABYEMARIYA	Assistante
M. Luc LOUBAMBA	Docteur Vétérinaire Vacataire
M. Than Privat Camille DOUA	Moniteur

2. MICROBIOLOGIE – IMMUNOLOGIE - PATHOLOGIE INFECTIEUSE

Mme Rianatou BADA ALAMBEDJI	Professeur
Philippe KONE	Maître - Assistant
M. Passoret VOUNBA	Docteur Vétérinaire Vacataire
Mlle Fausta DUTUZE	Monitrice

3. PARASITOLOGIE - MALADIES PARASITAIRES-ZOOLOGIE APPLIQUEE

Louis Joseph PANGUI	Professeur
Oubri Bassa GBATI	Maître - Assistant
M. Mamadou SYLLA	Moniteur
M. Steve NSOUARI	Moniteur

4. PATHOLOGIE MEDICALE - ANATOMIE PATHOLOGIQUE - CLINIQUE AMBULANTE

Yalacé Yamba KABORET	Professeur
Yaghoubba KANE	Maître de conférences agrégé
Mireille KADJA WONOU	Maître - Assistante
M. Richard MISSOKO MABEKI	Docteur Vétérinaire Vacataire
M. Mor Bigué DIOUF	Moniteur

Mr Omar FALL	Docteur Vétérinaire Vacataire
Mr Alpha SOW	Docteur Vétérinaire Vacataire
Mr Abdoulaye SOW	Docteur Vétérinaire Vacataire
Mr Ibrahima WADE	Docteur Vétérinaire Vacataire
Mr Charles Benoît DIENG	Docteur Vétérinaire Vacataire

5. PHARMACIE-TOXICOLOGIE

Assiongbon TEK0 AGBO	Chargé de recherche
Gilbert Komlan AKODA	Maître - Assistant
Abdou Moumouni ASSOUMY	Assistant
M. Richard HABIMANA	Moniteur

C. DEPARTEMENT COMMUNICATION

CHEF DE DEPARTEMENT : Professeur YALACE YAMBA KABORET

SERVICES

1. BIBLIOTHEQUE

Mme Mariam DIOUF Vacataire

2. SERVICE AUDIO-VISUEL

Bouré SARR Technicien

3. OBSERVATOIRE DES METIERS DE LELEVAGE (O.M.E.)

D. SCOLARITE

M. Théophraste LAFIA	Chef de la Scolarité
Mlle Aminata DIAGNE	Assistante

PERSONNEL VACATAIRE (Prévu)

1. BIOPHYSIQUE

Boucar NDONG

Assistant

Faculté de Médecine et de Pharmacie
UCAD

2. BOTANIQUE

Dr Kandoura NOBA

Maître de Conférences (**Cours**)

Dr César BASSENE

Assistant (**TP**)

Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

3. AGRO-PEDOLOGIE

Fary DIOME

Maître-Assistant

Institut de Science de la Terre (I.S.T.)

4. ZOOTECHNIE

Abdoulaye DIENG

Maître de conférences agrégé

ENSA-THIES

Alpha SOW

Docteur Vétérinaire Vacataire

PASTAGRI

El Hadji Mamadou DIOUF

Docteur Vétérinaire Vacataire

SEDIMA

5. H I D A O A

Malang SEYDI

Professeur

EISMV – DAKAR

6. PHARMACIE- TOXICOLOGIE

Amadou DIOUF

Professeur

Faculté de Médecine et de Pharmacie
UCAD

PERSONNEL ENSEIGNANT CPEV

1. MATHEMATIQUES

Abdoulaye MBAYE

Assistant

Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

2. PHYSIQUE

Amadou DIAO

Assistant

Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

⌘ Travaux pratiques

Oumar NIASS

Assistant

Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

3. CHIMIE ORGANIQUE

Aboubacary SENE

Maître - Assistant

Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

4. CHIMIE PHYSIQUE

Abdoulaye DIOP

Mame Diatou GAYE SEYE

Maître de Conférences

Maître de Conférences

Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

⌘ Travaux pratiques de CHIMIE

Assiongbon TECKO AGBO

Assistant

EISMV – DAKAR

⌘ Travaux dirigés de CHIMIE

Momar NDIAYE

Maître - Assistant

Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

5. BIOLOGIE VEGETALE

Dr Aboubacry KANE

Dr Ngansomana BA

Maître-Assistant (**Cours**)

Assistant Vacataire (**TP**)

Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

6. BIOLOGIE CELLULAIRE

Serge Niangoran BAKOU

Maître de conférences agrégé

EISMV – DAKAR

7. EMBRYOLOGIE ET ZOOLOGIE

Malick FALL

Maître de conférences

Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

8. PHYSIOLOGIE ANIMALE

Moussa ASSANE

Professeur
EISMV – DAKAR

9. ANATOMIE COMPAREE DES VERTEBRES

Cheikh Tidiane BA

Professeur
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

10. BIOLOGIE ANIMALE (Travaux Pratiques)

Serge Niangoran BAKOU

Maître de conférences agrégé
EISMV - DAKAR

Oubri Bassa GBATI

Maître - Assistant
EISMV – DAKAR

Gualbert Simon NTEME ELLA

Assistant
EISMV - DAKAR

11. GEOLOGIE

⌘ FORMATIONS SEDIMENTAIRES

Raphaël SARR

Maître de Conférences
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

⌘ HYDROGEOLOGIE

Abdoulaye FAYE

Maître de Conférences
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

DEDICACES

Je dédie ce travail :

A **DIEU** le tout puissant. Tes mains m'ont créé et ta promesse me rend la vie. Merci pour ta fidélité et ta grâce ô grande qui me permettent de réaliser ma vocation aujourd'hui. Je ne peux raconter tout ce que tu as fait pour moi. Je te prie t'accepter ma très profonde reconnaissance.

A **ma défunte maman feu SIABA Monique**, tu t'en es allée juste au moment où je courais t'annoncer mon admission au BEPC. C'est avec beaucoup d'émotion que j'évoque ta mémoire pour t'annoncer cet autre diplôme. Ton affection me manque mais je t'aime et je t'aimerai toujours.

A **mes grands-parents : DOUA Siaba Gaston et DION Sra**. Vous qui m'avez vu naître et avez gouverné mes premiers pas. Vous qui avez cru en moi, m'avez scolarisé et n'avez cessé de proclamer des paroles de bénédiction sur ma vie. Aujourd'hui, vos vœux de réussite scolaire pour moi se sont réalisés. Votre petit Camille est devenu Docteur. Comme j'aurais aimé vous avoir près de moi présentement ! Puisse Dieu continuer à vous combler de ses grâces et longue vie à vous.

A **Papa SIABA Dro Ange**. Jamais je n'oublierai tout le sacrifice que tu as consentis pour moi. Les malentendus de ces dernières années m'ont énormément affectés. Je prie que ce succès soit le socle d'un nouveau départ entre nous. Tu resteras toujours un père pour moi et j'espère sincèrement que tu es fier de moi. Que Dieu exauce tes prières et te donne longue vie.

A **Tonton SIABA Dro Gervais**. Lorsque les temps étaient difficiles, tu sacrifiais toute la famille pour subvenir à mes besoins pour la simple raison que tu croyais en moi. Reçois ce travail en guise de récompense. Que Dieu te bénisse de toutes sortes de bénédictions.

A **ma Tante SIABA Viviane**. Tu es ma deuxième maman. Tu m'as toujours apporté tout le soutien dont j'ai besoin. Je ne saurai trouver de mots justes pour te traduire toute ma gratitude. Que Dieu dans sa grande miséricorde se souvienne de toi.

A **Tonton SIABA Julien dit tonton DIBANGO**. Tu as été un véritable grand frère dont j'avais besoin. Merci pour ton soutien à tous les niveaux. Dieu te donne la force et la sagesse pour réaliser tes projets.

A **Maman DOUA Thérèse**. Tu n'as jamais baissé les bras dans les moments difficiles. Pour tes prières et ton soutien, profonde reconnaissance.

A **Papa DOUA Gaston Nestor**, pour le laps de temps où j'ai eu à te côtoyer, tu n'as cessé de m'encourager et de me soutenir. Ce travail est aussi le tien.

A **Papa Christophe**, que Dieu te bénisse

A mes mamans : **Nadège et Amédée**. Vous m'avez supporté durant mon passage chez vous. Vos conseils et encouragements ont contribué à faire de moi un Docteur en ce jour. Que Dieu vous guide dans votre vie quotidienne.

A ma bien aimée, DAGO Joëlle Aline. « Celui qui trouve une femme trouve le bonheur ; c'est une grâce qu'il obtient de l'Eternel » Prov 18 : 22. J'ose espérer que c'est le cas. Merci pour ton soutien sans faille, je ne t'oublierai jamais. Puisse Dieu permettre que tu sois à cette même place bientôt pour prêter aussi le serment des vétérinaires diplômés de Dakar.

A ma Princesse, DOUA Monnet Ruth Emmanuella. Papa te demande pardon pour son absence à tes côtés. Ce travail est entièrement pour toi. Comme ton nom l'indique, que l'Eternel soit continuellement avec toi. Je t'aime et te promets de vite rentrer pour être avec toi.

Au Docteur KOUI Sylvie. Merci grande sœur pour ton soutien ainsi que tes sages conseils. Tu n'as jamais cessé de me porter dans ton cœur. Aujourd'hui, je ne fais que suivre l'exemple que tu as bien voulu nous montrer. Que Dieu t'accorde une vie familiale et professionnelle bien remplie.

A mes cousins et cousines : Sylvie, Joël, Bachelet, Desmonde, Stéphanie, Serge, Armand, Dominique, Marius KOUI, Jean Bertrand, Guy Lainé, D'avila, Denise Blondé, Henri Michel, Daniel Blondé, Lucas Monnet, Valence, Joceline, Ruffin, Claver, Abel, Charles, Alexandre, Lucien, Sandrine, Florentine, etc...

Au couple **TESNIERE (Marc et Généviève)**. J'ai trouvé en vous une véritable famille ici à Dakar. Que Dieu vous bénisse abondamment.

Aux familles **TIVOLY, KOUAKOU, KOUASSI et VEHI**. Merci pour vos soutiens et conseils indéfectibles durant mon passage à Dakar. Que Dieu soit votre seul et unique refuge, qu'il vous bénisse.

A Tiémoko et Félix, j'ai passé de merveilleux moments avec vous. Soyez béni pour votre sympathie.

A la famille **LIZO**. Jamais je n'aurai de mots pour vous témoigner ma profonde reconnaissance. Vous avez toujours été là où il le fallait pour m'apporter votre soutien. Que Dieu le Tout puissant qui sait récompenser le bienfait se souvienne de vous.

A Donatienne. Merci grande sœur car tu m'as été d'une aide précieuse pour ma venue à Dakar. Profonde gratitude et que Dieu te le rende au centuple.

A mes amis de l'Université de Cocody : **Joséphine GBAGBO, Edwige, Christine, SORO Brahima, Germain DROH, Dr OUATTARA Mamadou** et tous le **CSBIO**.

A Pamphil OULAÏ, tu es un frère pour moi. Je te porte dans mon cœur et jamais je n'oublierai ton soutien. Que Dieu te soutienne dans tes études et te donne de devenir Docteur comme moi aujourd'hui.

A Papa KOUE, Michel, Basile et Tonton Sylvain. Merci pour vos soutiens de tous les jours.

Aux familles KOSSA et YAKE. Que Dieu vous garde précieusement.

A la Nouvelle Génération de Gbangbéguiné.

A N'GUETTIA et Florence, merci pour votre amitié et vos prières.

A la famille **DAGO : Papa DAGO Charles, Maman DAGO Thérèse, Carole, Guy, Brice,** etc... Vous qui ne ménagez aucun effort pour permettre à ma petite fille Emmanuella de s'épanouir. Les mots ne suffiront pas pour vous exprimer ma gratitude. Mais soyez assurés de mes plus profonds sentiments de reconnaissance pour votre aide ô combien précieuse pendant notre absence. Que Dieu vous comble de toutes sortes de bénédictions.

A la grande famille du GBU de Dakar, et en particulier à la **cellule de l'EISMV.** Vos prières n'ont jamais été de trop. Merci pour les enseignements bibliques qui m'ont toujours fait du bien. Puisse Dieu vous soutenir dans vos études.

A Josée, Amélia, Jessica, Taty, Carelle, Marie Chantal, Chek, Hélène Faye, Madina... Que Dieu vous bénisse.

Au **Pasteur Félix B. NDIAYE** et à tous les frères et sœurs de l'Eglise Béthel de Dieuppeul 3. Que Dieu se souvienne de vous pour son œuvre à laquelle vous participez activement.

A mes promotionnels ivoiriens : **AKAFFOU A. Nicaise, Dr KOCOUN K Yves, KABORET Salifou, NZI K. Roger, KOUAKOU Narcisse et TOURE Mamadou,** JESUS vous aime.

Aux aînés : **Drs TRA Bi, N'DRI, Céline, ASSEU, Bénédicte, SOFFO, ADJE Koffi, ZIE,** etc. merci pour tout le soutien manifesté à mon égard.

A mes parrains et marraines : Drs **Abou KONE, KOFFI Yoboué, Raïssa, Marie Thérèse, Prisca.** Merci pour votre amour.

A mes fils et filles de l'EISMV : **Vamara, Wilfred, Phréjus, Cécile, Camille, Nana, Nadège.** Je vous aime.

A toute la Communauté des Etudiants Vétérinaires Ivoiriens au Sénégal (**CEVIS**), merci pour tout.

A l'Amicale des Etudiants Vétérinaires (**AEVD**)

A la **39^{ème} promotion de l'EISMV.** Que Dieu bénisse chacun de vous.

A la **Côte d'Ivoire,** ma patrie. Que Dieu étende sa puissante main sur toi.

Au **Sénégal,** Merci pour ton hospitalité.

REMERCIEMENTS

Tout d'abord, je tiens à exprimer mes remerciements à **l'Etat de Côte d'Ivoire** pour m'avoir octroyé cette bourse.

Je remercie vivement **M. Momar BATHILY**, Directeur Général de BLUE FISH et ses collaborateurs d'avoir accepté et mis à ma disposition les moyens nécessaires à la réalisation de cette thèse. Que Dieu fasse prospérer davantage votre entreprise.

Que **M. Serigne Khalifa Babacar SYLLA**, Maître Assistant à l'EISMV de Dakar et Co-directeur de cette thèse soit assuré de toute ma gratitude pour avoir initié ce travail. Votre disponibilité et votre savoir m'ont beaucoup fasciné. J'ai tellement appris de vous tant sur le plan scientifique qu'humain. Seul Dieu saura vous récompenser. Merci pour tout.

Je désire exprimer ma profonde reconnaissance à Dr **Ibrahima Gorgui SOUMARE**, Responsable Qualité à BLUE FISH pour avoir co-dirigé ce travail et m'avoir ouvert aux réalités de l'industrie halieutique. Docteur, vous n'avez épargné aucun effort afin de mettre à ma disposition les moyens nécessaires pour travailler dans les meilleures conditions. Je prie que Dieu vous aide dans tous vos projets.

Je souhaite remercier **M. Louis Joseph PANGUI**, Directeur Général de l'EISMV ; **M. Moussa ASSANE**, Coordonnateur des Etudes.

Je remercie sincèrement **M. Serge N. BAKOU**, **M. Malang SEYDI**, **Mme Rianatou BADA ALAMBEDJI**, **M. Ayao MISSOHOU**, **Mme Bellancille MUSABYEMARIYA**, **M. Philippe KONE**, **M. Abdou M. ASSOUMY**, **M. Théophraste LAFIA**, **Mme Mariam DIOUF**.

J'adresse mes remerciements aux **Docteurs Guy Gérard Kouamé KOUAME**, **Omer AKESSE** et **Serigne Abdoulaye CISSE**. Vous n'avez jamais ménagé votre temps ni vos efforts pour répondre à mes sollicitations. Que Dieu vous garde !

J'exprime mes vifs remerciements à **l'Ambassade de Côte d'Ivoire au Sénégal** et en particulier à **Maman Pélagie**.

Je remercie le personnel de BLUE FISH et du laboratoire de microbiologie des aliments de l'EISMV.

Je n'oublie pas tous ceux qui de près ou de loin ont contribué à la réalisation de ce travail et l'Homme que je suis aujourd'hui.

A NOS MAITRES ET JUGES

Monsieur Moussa Fafa CISSE, Professeur à la Faculté de Médecine, de Pharmacie et d’Odonto-Stomatologie de Dakar.

Nous sommes très touchés par l’honneur que vous nous faites en acceptant de présider ce jury de thèse. Puissiez-vous trouver ici l’expression de mes remerciements les plus sincères.

Hommage respectueux !

Monsieur Malang SEYDI, Professeur à l’EISMV de Dakar

Vous avez guidé d’une main rationnelle ce travail malgré vos multiples occupations. Votre disponibilité, l’immensité de vos connaissances et l’affection paternelle que vous manifestez à l’égard des étudiants nous restent gravées à l’esprit.

Veillez trouver ici, l’expression de notre sincère reconnaissance.

Madame Rianatou BADA ALAMBEDI, Professeur à l’EISMV de Dakar

Notre joie est grande de vous compter dans notre jury de thèse. L’intérêt que vous accordez à ce travail est un réel honneur pour nous. Votre virtuosité pédagogique et vos qualités humaines nous ont profondément ému. Je suis fier de compter parmi vos étudiants.

A nos Maîtres et Co-directeurs de thèse, Messieurs **Serigne Khalifa Babacar SYLLA**, Maître-assistant à l’E.I.S.M.V de Dakar et **Ibrahima Gorgui SOUMARE**, Docteur Vétérinaire, Responsable qualité à BLUE. Vous nous avez inspiré ce travail et malgré vos multiples occupations, vous avez encadré sans faille son élaboration. Votre humanisme et votre goût pour un travail toujours bien fait nous ont beaucoup impressionné. Toute notre gratitude

«Par délibération, la Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odonto-Stomatologie et de l'Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaire de Dakar 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»

LISTE DES ABREVIATIONS

% : pourcent

± : plus ou moins

°C : degrés Celsius

AGPI n-3: Acides Gras Poly-Insaturés des séries oméga-3

AGPI n-6: Acides Gras Poly-Insaturés des séries oméga-6

ASR : Anaérobies Sulfito-Réducteurs (germes)

BCC : Bouillon Cœur-Cervelle

BP : Baird-Parker

BPF: Bonnes Pratiques de Fabrication

BPH: Bonnes Pratiques d'Hygiène

CCA : Commission du Codex Alimentarius

CCP : Critical Control Point

CE : Commission Européenne

CT : Coliformes Thermotolérants

DG SANCO : Direction Générale de la Santé et des Consommateurs

DHA : acide docosahexaénoïque

DIC : Division des Inspections et du Contrôle

DITP : Direction des Industries de Transformation de la Pêche

DPM : Direction des Pêches Maritimes

EISMV : Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires

EPA : Acide eicosapentaénoïque

EPT : Eau Peptonée Tamponnée

FAO : Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture

FMAT : Flore Mésophile Aérobie Totale

g: gramme

GH: Gélose Hektoen

GN: gélose nutritive

GR: Gélose Rambach

GVB : Gélose au Vert Brillant

h: heure

HACCP: Hazard Analysis and Critical Control Point

HTH: High Test Hypochlorite

IQF: Individual Quick Freezing

ISO: International Standardization Organization

km : kilomètre

km² kilomètre carré

m : mètre

MKTTn : Muller-Kauffmann au Tétrathionate-novobiocine

NF V ... : Norme Française Version...

OAV : Office Alimentaire et Vétérinaire

PCA : Plate Count Agar

PIB : Produit Intérieur Brut

PL : Plasma de Lapin

RVS : Rappaport Vassiliadis avec Soja

SEN : Seiche Entière Nettoyée

SPP : Staphylocoques Présumés Pathogènes

TIA : Toxi-infection Alimentaire

TSN : Tryptose-Sulfite à la Néomycine

UE : Union Européenne

VRBL : Violet Red Bile Lactose

XLD : Xylose Lysine Désoxycholate

ZEE : Zone Economique Exclusive

LISTE DES FIGURES

Figure 1: <i>Sepia officinalis</i>.....	6
Figure 2: <i>Sepia officinalis</i> après capture	6
Figure 3: Schéma des caractéristiques fondamentales des seiches	7
Figure 4: Œufs de seiche sous forme de grappe de raisins	9
Figure 5: Ponte de seiche	9
Figure 6: Débarquements de la pêche industrielle sénégalaise de 1990 à 2007	15
Figure 7: Répartition des navires sénégalais par type de pêche en 2007.....	16
Figure 8: une bulbeuse.....	22
Figure 9: Diagramme d'ISHIKAWA.....	32
Figure 10: Architecture de la législation communautaire concernant l'hygiène des aliments: le paquet hygiène.....	34
Figure 11: Seiche entière non nettoyée en bloc	41
Figure 12: Seiche entière nettoyée pour l'IQF.....	42
Figure 13: Blanc de seiche en bloc	42
Figure 14: Seiche entière nettoyée en bloc	43
Figure 15: Œufs de seiche nettoyés	43
Figure 16: Préparation de la suspension mère et des dilutions décimales.....	48
Figure 17: Mode opératoire du dénombrement de la Flore totale.....	50
Figure 18: Mode opératoire du dénombrement des coliformes thermotolérants.....	51
Figure 19: Mode opératoire du dénombrement des anaérobies sulfito-réducteurs	52
Figure 20: Mode opératoire du dénombrement des staphylocoques présumés pathogènes.....	54
Figure 21: Stockage après débarquement.....	58
Figure 22: Débarquement de la seiche.....	58
Figure 23: Récapitulatif des résultats de l'enquête sur l'application des programmes prérequis à BLUE FISH.....	59
Figure 24: Evolution du nombre d'échantillon de 2009 à mi-2012.....	60
Figure 25: Evolution de la contamination de la seiche entière nettoyée par la flore totale	61
Figure 26: Evolution de la contamination de la seiche entière nettoyée par les coliformes thermotolérants	63
Figure 27: Evolution de la contamination par les germes anaérobies sulfito-réducteurs.....	64
Figure 28: Evolution de la contamination par les staphylocoques présumés pathogènes.....	65
Figure 29: Plan de masse de BLUE FISH	Erreur ! Signet non défini.
Figure 30: Des employées en tenue de travail au poste de conditionnement de la seiche	71

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I: Position systématique de <i>Sepia officinalis</i>.....	5
Tableau II: Résultats Généraux de la Pêche Maritime en 2009.....	11
Tableau III: Mises à terre mensuelles par espèces (tonnes)	14
Tableau IV: Débarquements mensuels des mollusques par la pêche chalutière sénégalaise en 2009.....	17
Tableau V: Composition chimique des céphalopodes.....	20
Tableau VI: Contamination primaire des produits de mer.....	28
Tableau VII: Contamination secondaire des produits de mer.....	29
Tableau VIII: Biotoxines aquatiques.....	31
Tableau IX: Germes recherchés, conditions de culture et références normatives	46
Tableau X: Critères (m) pour les bactéries recherchées par gramme.....	57
Tableau XI: Niveau de contamination par la flore totale	60
Tableau XII: Contamination moyenne par la flore totale	61
Tableau XIII: Niveau de contamination par les coliformes thermotolérants.....	62
Tableau XIV: Contamination moyenne par les coliformes thermotolérants.....	62
Tableau XV: Niveau de contamination par les germes anaérobies sulfito-réducteurs.....	63
Tableau XVI: Contamination moyenne par les anaérobies sulfito-réducteurs	63
Tableau XVII: Niveau de contamination par les staphylocoques présumés pathogènes.....	64
Tableau XVIII: Contamination moyenne par les staphylocoques présumés pathogènes.....	65

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION.....	1
PREMIERE PARTIE : SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE	4
CHAPITRE 1 : Etude biologique de la seiche commune (<i>Sepia officinalis</i>)	5
1.1. Position systématique et diagnose	5
1.1.1. Systématique	5
1.1.2. Diagnose.....	5
1.2. Locomotion et moyens de défense	7
1.3. Alimentation.....	8
1.4. Habitat	8
1.5. Reproduction	8
CHAPITRE 2 : Importance économique et nutritionnelle de la seiche.....	10
2.1. Importance économique de la Pêche au Sénégal.....	10
2.1.1. Pêche artisanale	12
2.1.1.1. Généralités.....	12
2.1.1.2. Pêche artisanale de la seiche.....	13
2.1.2. Pêche industrielle.....	15
2.1.2.1. Généralités.....	15
2.1.2.2. Pêche industrielle de la seiche.....	16
2.1.3. Exportations.....	18
2.2. Composition chimique et importance nutritionnelle	18
2.2.1. Protéines	18
2.2.2. Glucides et lipides	19
2.2.3. Eau et substances minérales	19
2.2.4. Incidence des opérations de congélation	20
CHAPITRE 3 : Technologie de la seiche entière nettoyée congelée et application du système HACCP.....	21
3.1. Technologie.....	21
3.1.1. Approvisionnement	21
3.1.2. Processus de transformation	21
3.1.2.1. Réception - triage - pesée	21
3.1.2.2. Stockage	21

3.1.2.3.	Vidange et lavage	22
3.1.2.4.	Pelage et calibrage	22
3.1.2.5.	Bulbage et lavage	22
3.1.2.6.	Trempage	22
3.1.2.7.	Conditionnement et congélation	23
3.1.2.8.	Démoulage et glazurage	23
3.1.2.9.	Emballage - étiquetage et stockage	23
3.1.2.10.	Empotage et expédition	23
3.2.	Application du système HACCP à la production de la seiche congelée	24
3.2.1.	Quelques définitions	25
3.2.2.	Rappels relatifs à la démarche HACCP	26
3.2.3.	Analyse des dangers	27
3.2.3.1.	Dangers biologiques	27
3.2.3.1.1.	Dangers microbiologiques	27
3.2.3.1.1.1.	Dangers liés aux bactéries	28
3.2.3.1.1.2.	Dangers liés aux virus	30
3.2.3.1.1.3.	Dangers liés aux biotoxines	31
3.2.3.1.2.	Dangers liés aux parasites	31
3.2.3.2.	Dangers chimiques	31
3.2.3.3.	Dangers physiques	32
3.2.4.	Réglementation des produits halieutiques sénégalais	33
3.2.4.1	Réglementation Européenne	33
3.2.4.2.	Réglementation sénégalaise	35
3.2.4.2.1.	Applications relatives aux établissements de Pêche	36
3.2.4.2.2.	Applications relatives au transport des produits halieutiques	36
3.2.4.2.3	Applications relatives aux produits de la Pêche	36
3.2.4.2.4.	Application relative au contrôle officiel	37
DEUXIEME PARTIE : PARTIE EXPERIMENTALE		39
CHAPITRE 1 : Matériel et Méthodes		40
1.1.	Cadre de l'étude	Erreur ! Signet non défini.
1.2.	Matériel	41
1.2.1.	Matériel d'enquête	41
1.2.2.	Matériel pour l'analyse bactériologique	41
1.2.2.1.	Matériel biologique	41

1.2.2.2.	Equipements et matériel technique pour analyse.....	43
1.2.2.2.1.	Appareillage	43
1.2.2.2.2.	Produits consommables	44
1.2.2.2.3.	Autre matériel.....	44
1.3.	Méthodes	44
1.3.1.	Enquête.....	44
1.3.2.	Échantillonnage	45
1.3.3.	Analyses bactériologiques	45
1.3.3.1.	Préparation de l'eau distillée et du diluant	46
1.3.3.2.	Préparation des milieux de culture	46
1.3.3.3.	Prise d'essai, préparation de la suspension mère et dilutions.....	46
1.3.3.3.1.	Technique de prélèvement.....	47
1.3.3.3.2.	Pesée et dilution initiale.....	47
1.3.3.3.3.	Broyage et homogénéisation	47
1.3.3.3.4.	Revivification	47
1.3.3.3.5.	Préparation des dilutions décimales	48
1.3.3.4.	Dénombrement des micro-organismes aérobies à 30°C.....	49
1.3.3.5.	Dénombrement des coliformes thermotolérants (CT).....	50
1.3.3.6.	Dénombrement des bactéries anaérobies sulfito-réductrices (ASR).....	51
1.3.3.7.	Dénombrement des staphylocoques présumés pathogènes (SPP).....	52
1.3.3.8.	Recherche des Salmonelles	55
1.3.4.	Expression des résultats.....	56
1.3.4.1.	Comptage sans confirmation	56
1.3.4.2.	Comptage après confirmation.....	57
1.3.5.	Critères microbiologiques et interprétation des résultats.....	57
CHAPITRE 2 :	Résultats et Discussion	58
2.1.	Résultats	58
2.1.1.	Données de l'enquête	58
2.1.1.1.	Evaluation des matières premières	58
2.1.1.2.	Evaluation du stockage.....	58
2.1.1.3.	Evaluation de l'hygiène générale	58
2.1.1.4.	Evaluation du procédé de fabrication	59
2.1.2.	Qualité microbiologique.....	59
2.1.2.1.	Evolution du nombre d'échantillon	59

2.1.2.2. Niveau de contamination de la SEN et évolution.....	60
2.1.2.2.1. Micro-organismes aérobies à 30°C.....	60
2.1.2.2.1.1. Niveau de contamination.....	60
2.1.2.2.1.2. Evolution de la contamination.....	61
2.1.2.2.2. Coliformes thermotolérants.....	62
2.1.2.2.2.1. Niveau de contamination.....	62
2.1.2.2.2.2. Evolution de la contamination.....	62
2.1.2.2.3. Bactéries anaérobies sulfito-réductrices.....	63
2.1.2.2.3.1. Niveau de contamination.....	63
2.1.2.2.3.2. Evolution de la contamination.....	63
2.1.2.2.4. Staphylocoques présumés pathogènes.....	64
2.1.2.2.4.1. Niveau de contamination.....	64
2.1.2.2.4.2. Evolution de la contamination.....	64
2.1.2.2.5. Salmonelles.....	65
2.2. Discussion.....	66
2.2.1. Appréciation des données de l'enquête.....	66
2.2.2. Appréciation de la qualité microbiologique.....	72
2.2.2.1. Micro-organismes aérobies à 30°C.....	72
2.2.2.2. Coliformes thermotolérants.....	73
2.2.2.3. Bactéries anaérobies sulfito-réductrices.....	74
2.2.2.4. Staphylocoques présumés pathogènes.....	74
2.2.2.5. Salmonelles.....	74
CHAPITRE 3 : Recommandations et Perspectives d'avenir.....	76
3.1. Recommandations.....	76
3.1.1. Direction de Blue Fish.....	76
3.1.2. Pêcheurs et Mareyeurs.....	77
3.1.3. Etat sénégalais.....	78
3.2. Perspectives d'avenir.....	78
CONCLUSION GENERALE.....	80
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	83
Bibliographie.....	83
Webographie.....	89
ANNEXES.....	90

INTRODUCTION

La zone maritime sénégalaise se caractérise par une grande diversité biologique. Les ressources exploitées comprennent quatre groupes dont les caractéristiques bioécologiques et l'importance socio-économique sont différentes. Il s'agit des ressources pélagiques hauturières, côtières, démersales côtières et profondes.

Les ressources démersales côtières : comprennent principalement les crustacés (crevettes côtières, langouste, crabe, cigales notamment), et la plupart des poissons dits nobles du Sénégal (soles, rougets, capitaines, mérours, dorades, notamment), mais aussi des céphalopodes (seiche, poulpe et calmar).

Les céphalopodes représentent une part importante des captures des mollusques au Sénégal. En 2009, 4 771 tonnes par mois (**SENEGAL/Ministère de l'Economie Maritime^a, 2009**) de seiches ont été débarquées sur l'ensemble du territoire sénégalais. La quasi-totalité de la seiche pêchée est destinée à l'exportation surtout après transformation (seiche congelée). Cette pêche rapporte environ 5,6 milliards de FCFA par mois.

La pêche de la seiche représente une ressource socio-économique importante pour le Sénégal, elle repose sur des métiers variés. Toutefois, le cycle biologique très court de cette espèce amplifie les variations naturelles des stocks d'une année sur l'autre.

La seiche constitue en outre une source majeure de protéines (15 à 16g par 100g de seiche) (**Nutryaccess.com, 2012**), d'où sa forte demande sur le marché européen.

Cette forte demande soulève ainsi la question de la sécurité sanitaire lors de l'élaboration des denrées alimentaires et en particulier la production de la seiche congelée au Sénégal. En effet, lorsque les mesures d'hygiène lors de la capture, la transformation et la conservation ne sont pas respectées, les produits de la mer peuvent être à l'origine des toxi-infections alimentaires chez le consommateur. Pour protéger la santé des consommateurs, plusieurs exigences réglementaires et normatives ont été établies. En ce qui concerne l'Union Européenne (UE), une législation alimentaire connue sous le nom de « FOOD LAW » (Règlement CE 178/2002) a été mise en place en 2002. Dans cette législation, il est établi que la libre circulation de denrées

alimentaires sûres et saines constitue un aspect essentiel du marché intérieur et contribue de façon notable à la santé et au bien-être des citoyens, ainsi qu'à leurs intérêts économiques et sociaux. Ainsi, l'UE a choisi un niveau élevé de protection du consommateur comme principe pour l'élaboration de la législation alimentaire qu'elle applique de manière non discriminatoire aux échanges tant nationaux qu'internationaux de denrées alimentaires et d'aliments pour animaux (CE, 2002). Un système d'alerte rapide, défini par ce règlement, est mis en œuvre lorsqu'un produit contrôlé constitue un danger pour le consommateur. Les intoxications alimentaires et les maladies transmises par les aliments sont, dans la meilleure des hypothèses, déplaisantes; au pire, elles peuvent être fatales. Mais elles ont aussi d'autres conséquences. Les foyers d'intoxication alimentaire peuvent perturber les échanges commerciaux et entraîner un manque à gagner, du chômage et des litiges.

Pour répondre aux exigences réglementaires de l'UE, les industriels sénégalais du secteur de la pêche ont alors renforcé les mesures d'hygiène pour maîtriser les dangers sanitaires liés aux produits de la pêche.

Le système HACCP («Hazard Analysis and Critical Control Point», ou : «Analyse des Dangers et Maîtrise des Points Critiques») est aujourd'hui largement utilisé par les industries agro-alimentaires pour assurer la sécurité sanitaire des denrées alimentaires. Il constitue un moyen de maîtrise de la production (au sens large du terme en tenant compte notamment des intrants et du devenir du produit). Les différentes normes et réglementation (Food Law) l'ont intégré en tant que forme d'assurance qualité. Pour maintenir la maîtrise des dangers, le système HACCP doit s'accompagner d'une amélioration continue. Les entreprises doivent régulièrement le revoir, l'actualiser et l'adapter aux différentes situations du moment.

Les travaux récents sur la sécurité sanitaire des produits de la pêche indiquent que même si le niveau de contamination des germes pathogènes a considérablement diminué, le niveau de contamination par les germes d'altération reste élevé (NIYONZIMA, 2009).

Selon **NIYONZIMA, 2009** d'importants progrès ont été réalisés pour la maîtrise de la sécurité sanitaire en ce qui concerne les filets de poisson frais et congelés. Qu'en est-il pour les céphalopodes en particulier la seiche congelée? Quel est le niveau de maîtrise de la qualité hygiénique de la seiche dans une entreprise telle que BLUE FISH au Sénégal?

Ainsi, pour répondre à cette interrogation, nous nous proposons d'évaluer la qualité hygiénique de la seiche entière nettoyée congelée produite à BLUE FISH au Sénégal et destinée à l'exportation.

Les objectifs spécifiques sont les suivants :

- Vérifier l'application des programmes prérequis à BLUE FISH ;
- Apprécier la qualité bactériologique de la seiche entière nettoyée congelée produite par BLUE FISH.

Ce travail comporte deux parties :

- Une synthèse bibliographique comprenant les généralités sur la seiche, son importance (économique, nutritionnelle) et l'application du système HACCP.
- - Une deuxième partie expérimentale présentant le matériel et les méthodes utilisés. Elle traite aussi des résultats et de leur discussion avant de donner une série de recommandations.

**PREMIERE PARTIE : SYNTHESE
BIBLIOGRAPHIQUE**

CHAPITRE 1 : Etude biologique de la seiche commune (*Sepia officinalis*)

Le nom seiche peut être utilisé pour toute espèce du genre *Sepia*, dans lequel *Sepia officinalis* est la plus commune (SEAFISH, 2011).

1.1. Position systématique et diagnose

La seiche commune est un mollusque appartenant à la classe des céphalopodes comme l'indique le **tableau I**. Les céphalopodes sont des animaux marins non segmentés et dépourvus d'appendices articulés. Leur corps est mou et généralement protégé par une coquille interne calcaire, secrétée par un repli cutané du corps, le manteau (NIANG, 1992).

1.1.1. Systématique

Tableau I: Position systématique de *Sepia officinalis*

Eléments de classification	Position systématique
Règne	<i>Animalia</i>
Embranchement	<i>Mollusca</i>
Sous-embranchement	<i>Conchifera</i>
Classe	<i>Cephalopoda</i>
Sous-classe	<i>Coleoidea</i>
Super-ordre	<i>Decapodiformes</i>
Ordre	<i>Sepiida</i>
Famille	<i>Sepiidae</i>
Genre	<i>Sepia</i>
Espèce	<i>Sepia officinalis</i> , Linnaeus, 1758

Source : **BAY-NOUAILHAT, 2005**

1.1.2. Diagnose

Sepia officinalis est un céphalopode qui peut atteindre 40 cm de long. Son corps, d'une couleur brunâtre variant suivant le milieu ambiant, est de forme ovale, assez large et aplati. Il est bordé depuis la tête jusqu'au bout par des replis natatoires qui ondulent

lorsque la seiche se déplace ou qu'elle reste en position statique. La tête possède deux grands yeux dont l'iris à la forme d'un "W". La bouche (son bec) est entourée de dix tentacules, deux longs et huit courts, dont elle se sert pour chasser (**BAY-NOUAILHAT, 2005**). Les **figures 1, 2 et 3** en donnent une description.

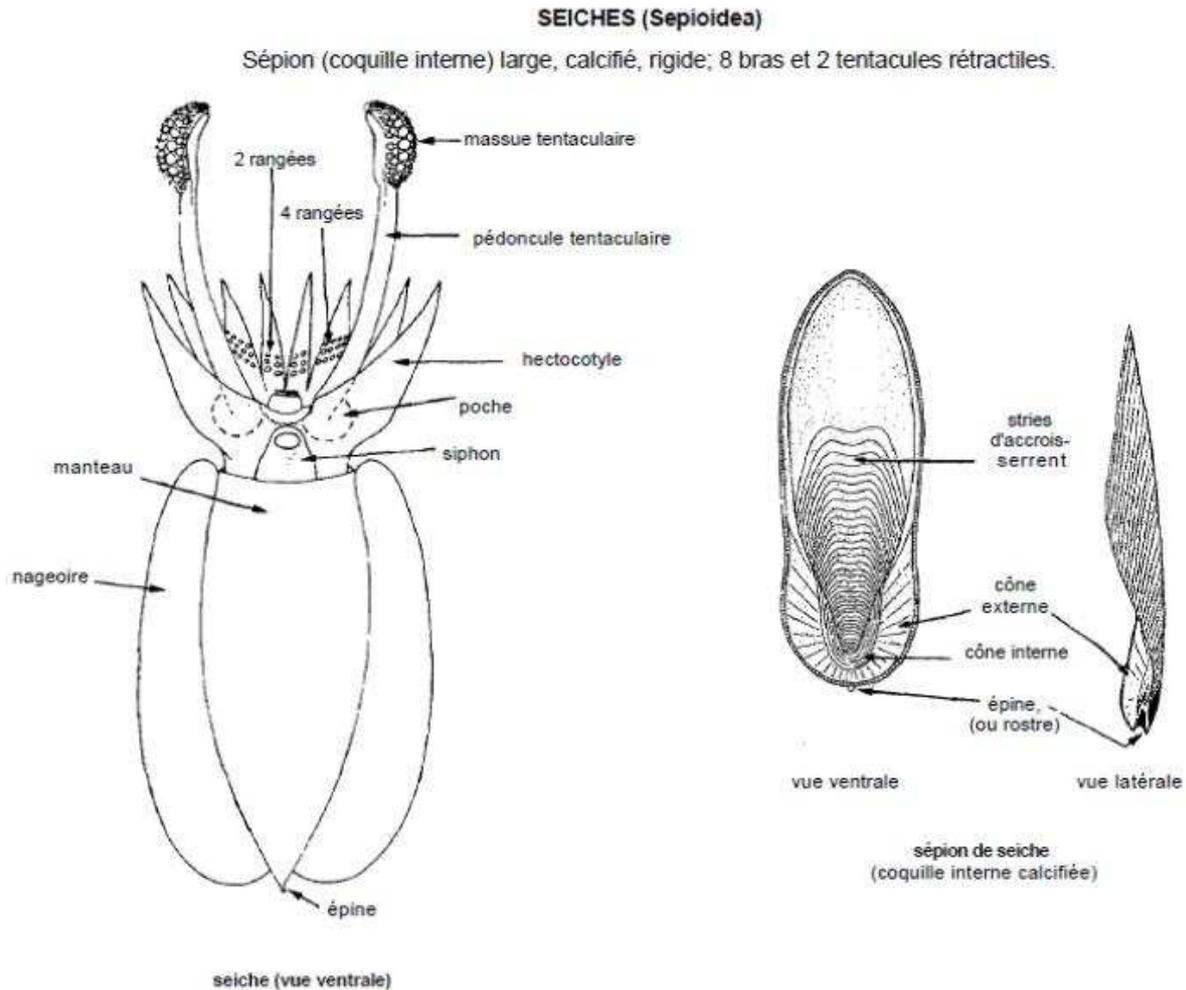


Source: **BAY-NOUAILHAT, 2005**

Figure 1: *Sepia officinalis*



Figure 2: *Sepia officinalis* après capture



Source : FAO, 1988

Figure 3: Schéma des caractéristiques fondamentales des seiches

1.2. Locomotion et moyens de défense

La seiche se déplace de différentes façons. Elle peut faire des déplacements lents et courts, ou à la manière d'un hélicoptère, s'orienter dans les trois (03) dimensions de l'espace dans une sorte de « vol » géostationnaire grâce à ses deux nageoires latérales qui ondulent le long du corps. Elle peut se projeter vers l'arrière en aspirant l'eau de mer et en l'expulsant par une cavité mobile et orientable placée sous la tête. Cette cavité est appelée siphon. Elle peut également utiliser ses tentacules pour se déplacer en s'appuyant sur le sol ou sur les obstacles rencontrés. Le plus souvent, elle combine les différentes techniques (Opalesurcasting.net, 2012).

Sepia officinalis peut se déplacer très vite pour échapper à un danger en expulsant de l'eau par un siphon situé près de sa tête et masquer sa fuite en émettant un nuage d'encre qui la dissimule et la dérouté de son poursuivant. Cette encre était autrefois utilisée pour écrire. On dit qu'une seiche sait chasser sans se faire chasser (**Opalesurfcasting.net, 2012**).

1.3. Alimentation

Son régime alimentaire se compose de crustacés, de mollusques non céphalopodes (Cymbium), de poissons (Dentex) et de petits céphalopodes. Sa mobilité et son habileté à se camoufler en font aussi un chasseur terrible. Sa technique est redoutable. Elle adapte sa couleur à celle du milieu ambiant à l'instar d'un caméléon (le mimétisme), reste immobile en suspension au-dessus du fond face à sa proie et dresse au-dessus de sa tête deux de ses tentacules courts comme pour l'hypnotiser. D'un seul coup, elle propulse ses deux longs tentacules munis de ventouses sur sa cible qui a peu de chance d'en échapper, et les ramène ensuite très rapidement pour engloutir l'animal dans son bec (**BAY-NOUAILHAT, 2005 ; Opalesurfcasting.net, 2012**).

1.4. Habitat

Le plus souvent, *Sepia officinalis* vit sur les fonds sableux soit un peu enfouie dans le sable soit en position statique à quelques centimètres au-dessus du fond. On la rencontre depuis la surface jusqu'à 250m de profondeur en Atlantique, Manche, Mer du Nord et Méditerranée (**BAY-NOUAILHAT, 2005**).

1.5. Reproduction

Il existe un dimorphisme sexuel chez la seiche commune, la femelle étant plus longue que le mâle. La maturité sexuelle est acquise à un an environ (légèrement plus précocement chez le mâle) (**Wikipedia.fr, 2012**). L'accouplement se fait "tête à tête et ventouses entremêlées". Le mâle change de couleur, son ventre devient vert lumineux et ses tentacules sexuels (les plus extérieures et les plus longues) deviennent zébrées (**Forum de la vache sous-marine, 2008**). Il immobilise la femelle avec ses tentacules

et y introduit l'un de ses tentacules dit hectocotyle dans la cavité palléale de la femelle au niveau du manteau. Le tentacule hectocotyle y introduit les spermatophores.

Après la fécondation, la ponte a lieu entre les mois de juin et juillet. Les œufs sont pondus sous forme de grappe de raisins noirs comme le montre les **figures 4 et 5**. Ils sont d'ailleurs communément appelés « raisins de mer ». Ils sont accrochés à un rocher ou une algue, voir des supports issus des activités humaines.



Figure 5: Ponte de seiche



Figure 4: Œufs de seiche sous forme de grappe de raisins

Source : **Opalesurfcasting.net, 2012**

A la naissance, les petites seiches ou seichons ne font que 1 à 2cm. Il n'y a pas de stade larvaire comme chez le poulpe (*Octopus vulgaris*), les seichons sont des modèles réduits de l'adulte au sortir de l'œuf. La femelle ne s'occupe pas du tout des petits à l'inverse des baleines par exemple.

L'une des particularités de la seiche commune est que les mâles meurent après la reproduction (10 jours après) et la femelle 10 jours après avoir pondu ses œufs. C'est pourquoi au printemps, on retrouve beaucoup d'os de seiche sur les côtes (**Forum de la vache sous-marine, 2008**).

La seiche revêt une importance économique qui est certainement liée à ses atouts nutritionnels en rapport avec sa composition chimique.

CHAPITRE 2 : Importance économique et nutritionnelle de la seiche

2.1. Importance économique de la Pêche au Sénégal

Le Sénégal, situé à l'extrême ouest africain dispose d'une superficie de 196 722 km², d'environ 11,5 million d'habitants, d'un littoral de 700 km, d'un plateau continental de 23 000 km² et d'une Zone Economique Exclusive (ZEE). Par ailleurs, le pays possède un important réseau hydrographique comprenant notamment le fleuve Sénégal avec cinq principaux affluents, le fleuve Gambie, la Casamance (350 km), le complexe Kayanga-Anambé et le fleuve Sine Saloum. A ces cours d'eau s'ajoutent plusieurs lacs naturels et artificiels, des marigots et des bassins de rétention.

La pêche au Sénégal est devenue le sous-secteur économique primaire le plus important devant l'agriculture, le tourisme et les phosphates (SYLLA et NDIAYE, 2009).

En 2009, les résultats généraux de la pêche maritime, montrent une augmentation des débarquements et de la valeur commerciale des produits, respectivement de 15,5 pour cent et de 50 pour cent par rapport à l'année 2008. Les données globales pour l'année 2009, sont de 443 056 tonnes en quantité et 160 258 milliards de F CFA en valeur (SENEGAL/Ministère de l'Economie Maritime^a, 2009). Les résultats globaux de la pêche maritime sont donnés dans le **tableau II**.

Tableau II: Résultats Généraux de la Pêche Maritime en 2009

	Pêche sénégalaise		Pêche étrangère		
	Captures et débarquements		Captures hors ZEE sénégalaise en tonne	Captures ZEE sénégalaise en tonne	Débarquements en tonne
	Volume en tonne	Valeur estimée x 1000 FCFA			
Pêche artisanale	401 842	129 476 493			
Pêche industrielle	41 214	30 782 144			
– Chalutière	33 953	26 888 400			
– Sardinière	33	1 657,50			
– thonière	7 226	3 892 086	310	4 983	4 983
TOTAL	443 056	160 258 637	310	4 983	4 983
Rappel 2008	383 598	106 826 072		2 300	2 300
variation	16%	50%		116,65%	116,65%
	exportations				
	quantité en tonne	Valeur x 1000 en FCFA			
Exportations par les industries	96 498	193 723 261			
Rappel 2008	76 961	150 267 982			
Variation	25%	29%			
Exportation par le secteur artisanal	28 461	9 940 957			
Rappel 2008	23 494	8 249 726			
Variation	21%	21%			

Source : SENEGAL/Ministère de l'Economie Maritime^{a.}, 2009

En effet, la pêche maritime représente 30 pour cent des recettes d'exportation et 1,5 pour cent du PIB total en 2008. Elles contribuent aux équilibres macroéconomiques, à l'emploi direct et indirect (600 000) et à la satisfaction des besoins alimentaires nationaux (70 pour cent protéines d'origine animale) (**SENEGAL/Ministère de l'Economie Maritime, 2011**). Les performances économiques de ce secteur sont le fruit de nombreux efforts consentis par l'Etat du Sénégal et les acteurs de la filière de l'industrie halieutique qui ont entrepris d'énormes investissements de mise aux normes, de l'ordre de 14 milliards de FCFA.

Ces efforts ont permis au Sénégal, de bénéficier de l'agrément national à l'exportation des produits halieutiques vers l'Europe, suivant la décision 96-355/CE du 30 mai 1996 de la Commission Européenne. L'Autorité compétente du Sénégal, à travers cet agrément, est reconnue par l'UE, comme étant en mesure de garantir la sécurité des produits halieutiques destinés au marché européen. En dépit de la menace qui plane constamment sur l'Agrément National, notamment en raison des difficultés d'un maintien de la qualité des produits traités au Sénégal, il ressort du rapport d'évaluation de 2010 que l'agrément à l'exportation des produits de la pêche vers l'Union européenne est reconduit (**SENEGAL/Ministère de l'Economie Maritime, 2011**). Ce résultat n'est autre que la conséquence des améliorations constatées dans le système de contrôle mis en place par la Direction des Industries de Transformation de la Pêche (DITP) à travers la DIC vue l'importance de ce secteur.

2.1.1. Pêche artisanale

2.1.1.1. Généralités

La pêche artisanale (l'on estime 53.000 pêcheurs) est très dynamique. Elle assure 80 pour cent des débarquements totaux de la pêche sénégalaise et elle approvisionne les industries exportatrices à hauteur de 60 pour cent, bien que sa première fonction soit d'approvisionner le marché local (**SYLLA et NDIAYE, 2009**).

Les débarquements de la pêche artisanale en 2009, s'élèvent à 401 842 tonnes, pour une valeur de 129 476 493 FCFA contre 383 600 tonnes en 2008 correspondant à une valeur 106 826 072 FCFA. On note que la valeur commerciale estimée des produits augmente plus rapidement (21%) que les mises à terre (5%), malgré la disponibilité des produits. La tendance à l'accroissement des captures s'explique difficilement avec la raréfaction de certaines espèces halieutiques, l'éloignement des zones de pêche dans la ZEE et les difficultés d'accès aux ressources frontalières du Sénégal.

2.1.1.2. Pêche artisanale de la seiche

Le débarquement mensuel de la seiche s'élève à 3 554 tonnes sur les 24 583 tonnes de mollusques débarqués par mois, soit environ 14,46% pour une valeur de plus de 4,2 milliards de FCFA (**SENEGAL/Ministère de l'Economie Maritime^a, 2009**). Le **tableau III** donne les mises à terre mensuelles par espèce.

Tableau III: Mises à terre mensuelles par espèces (tonnes)

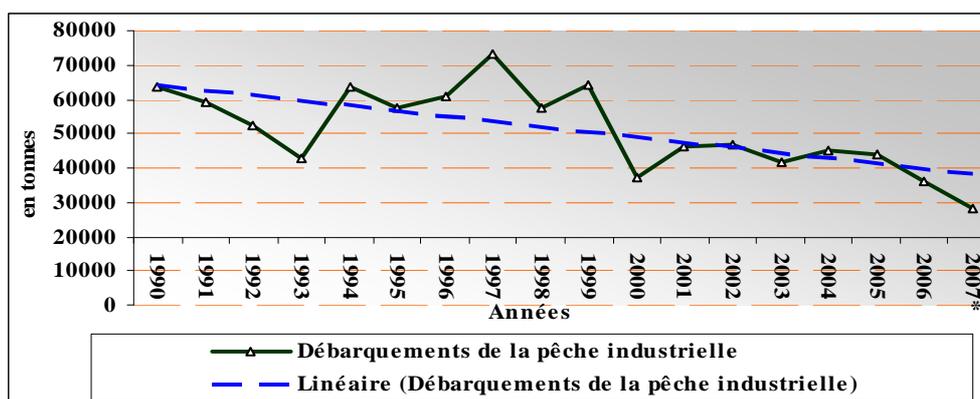
Espèces	Dakar quantité	Thiès	ST-Louis	Ziguinchor	Fatick	Louga	Kaolack	Total	
								quantité	Valeur x 1000 FCFA
Poissons	52 729	216 458	59 206	36 942	7 096	2 453	580	375 463	105 037 598
Crustacés	35	113	36	598	627	33	354	1 796	4 913 155
Mollusques									
Seiche	275	1 961	7	527	780	3	-	3 554	4 220 384
Poulpe	2 087	1 414	344	1	0	0	-	3 846	7 321 484
Calmar	32	23	-	-	-	-	-	56	137 129
Cymbuim	160	12 700	18	313	627	31	-	13 849	4 839 973
Murex	12	2 005	-	57	291	-	-	2 365	2 836 386
Huître	-	-	-	24	93	-	-	116	23 292
Coque	-	-	-	73	461	-	-	534	80 127
Patelle	48	-	-	-	-	-	-	48	10 500
Ormeaux	204	-	-	-	-	-	-	204	54 733
Autres	9	-	-	-	-	3	-	12	1 526
Sous Total Mollusques	2 827	18 103	369	994	2 253	37	-	24 583	19 525 739
Total général	55 590	234 674	59 611	38 534	9 976	2 523	934	401 842	129 476 493
Rappel 2008	35 030	231 568	66 039	34 347	11 020	1 632	707	380 343	106 550 830

Source : SENEGAL/Ministère de l'Economie Maritime^a, 2009

2.1.2. Pêche industrielle

2.1.2.1. Généralités

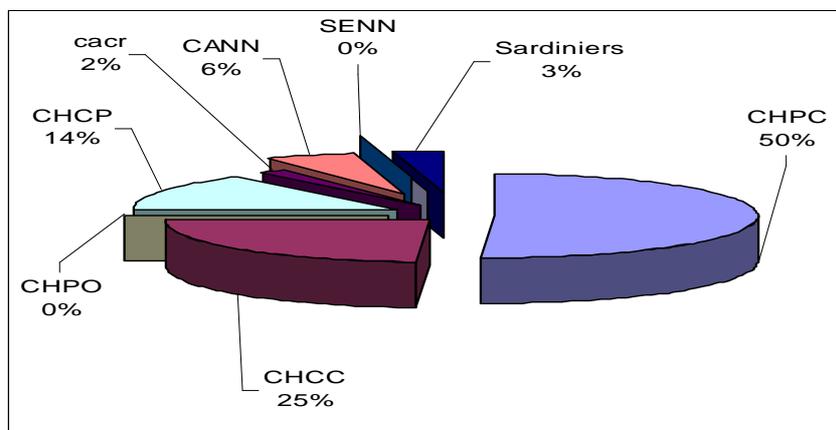
Selon les résultats généraux de la DPM (SENEGAL/Ministère de l'Economie Maritime^a, 2009), les débarquements de la pêche chalutière sont passés de 37 milles tonnes à 34 mille tonnes, pour des valeurs commerciales estimées à 34 milliards et 27 milliards respectivement, entre 2008 et 2009. Les données de la pêche chalutière montrent une part importante des petits pélagiques dans les captures débarquées, entraînant ainsi une faible valeur marchande des produits. Le prix moyen unitaire se chiffre à 725 F contre 950 F en 2008. La flotte industrielle connaît, une diminution quasi constante depuis la suspension des accords de pêche avec l'UE, en juillet 2006 comme l'illustre la **figure 6**.



Source : SYLLA et NDIAYE, 2009

Figure 6: Débarquements de la pêche industrielle sénégalaise de 1990 à 2007

La **figure 7** montre que les chalutiers poissonniers céphalopodiers sont les plus importants de la flotte industrielle sénégalaise (SYLLA et NDIAYE, 2009).



CHPC : chalutier poissonnier céphalopodier

CHCC : chalutier crevettier côtier,

CHPO : chalutier poissonnier de pêche profonde,

CANN : canneur, SENN : senneur,

CHCP : chalutier crevettier profond

Source : SYLLA et NDIAYE, 2009

Figure 7: Répartition des navires sénégalais par type de pêche en 2007

2.1.2.2. Pêche industrielle de la seiche

En 2009, les débarquements mensuels de la seiche par la pêche industrielle (**tableau IV**) étaient de 1217 tonnes pour une valeur de 1,3 milliards de F CFA.

Tableau IV: Débarquements mensuels des mollusques par la pêche chalutière sénégalaise en 2009

Espèces	Qté ¹ / Vce ²	Janvier	février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept	Octobr e	Nov embre	Décem bre	Total
Calmar	Qté	0,30	1,94	0,87	1,46	10,71	1,73	19,49	0,76	5,15	0,13	0,00	0,97	43,50
	Vce	149,50	2 79,99	1 954,9 8	2 497,4 9	7 472,9 5	638	2 171,2 7	989,03	3 060,1 9	45,10	0,40	576,31	22 350,2 0
Poulpe	Qté	100,53	118,45	253,63	234,93	619,38	411,58	533,94	211,14	254,68	79,38	22,82	98,96	2 939,41
	Vce	195 46 3,32	226 50 8, 45	382 02 5,05	332 93 6,50	798 01 3,40	556 58 3,02	677 51 2,74	331 18 8,17	300 83 4,32	132 04 5,44	37 424 ,59	122 10 5,84	4 092 54 0,84
Seiche	Qté	79,14	65,32	54,54	72,53	578,43	89,07	37,55	65,04	58,98	18,49	45,54	52,75	1 217,39
	Vce	87 275, 98	91 222, 85	62 235, 74	100 18 0,26	579 28 7,16	103 32 8,72	38 540, 74	85 410, 98	59 671, 00	20 406, 57	44 972 ,15	80 743, 92	1 353 27 6,07
Total	Qté	179,97	185,71	309,04	308,92	1 208,5 2	502,38	590,98			98,00	68,36	152,68	
	Vce	282888 ,80	320526 ,29	446215 ,77	435614 ,25	138477 3,51	660549 ,74	718224 ,76			152497 ,11	82397, 14	203426 ,07	

Source **SENEGAL/Ministère de l'Economie Maritime^a, 2009**

¹ : quantité ; ² : Valeur Commerciale Estimée

2.1.3. Exportations

Les exportations des produits de la pêche du secteur industriel, en 2009, sont en nette hausse (25% en quantité et 29% en valeur) par rapport à l'année 2008. Cette augmentation est imputée aux produits congelés surtout sur la destination Afrique. L'Afrique se substitue à l'Europe comme premier marché des produits de la pêche, en termes de quantité. Les exportations de 2009 par continent ont montré que la destination Afrique représente 51,78%, alors que le tonnage global exporté vers l'UE est de 40,03% (**SENEGAL/Ministère de l'Economie Maritime^a, 2009 ; SENEGAL/Ministère de l'Economie Maritime^b, 2009**). Toutefois les plus gros chiffres d'affaire se réalisent sur le marché européen.

En ce qui concerne la seiche, la majorité est exportée sous forme congelée. L'UE en particulier l'Espagne, l'Italie et la France se taille la plus grosse part.

Pour ces pays, les céphalopodes font partie des espèces dites « nobles » (**DIOUF, 2008**). Ils présentent une valeur nutritionnelle remarquable.

2.2. Composition chimique et importance nutritionnelle

Les mollusques céphalopodes constituent une ressource alimentaire abondante exploitée annuellement. La seiche revêt une importance alimentaire car elle constitue l'une des sources de protéines animales les plus accessibles. Cette importance nutritionnelle résulte de sa composition chimique.

2.2.1. Protéines

Les mollusques en général sont très riches en protéine. Le taux de protéine varie d'un organisme à un autre. Des études utilisant des protéases pour évaluer quantitativement et qualitativement la valeur nutritive de la seiche ont été effectuées. Il ressort de ces études que la teneur en protéines du manteau de la seiche commune en Europe, 24 heures après capture, est de 15g (**SOUFI-KECHAOU et al., 2009 ; Nutryaccess.com**) voire $16 \pm 0,01$ g pour 100g (**SYKES et al., 2009**). Le muscle de la seiche est constitué en majorité de protéines myofibrillaires (53,1 à 58,4%).

L'étude de ces protéines par électrophorèse sur gel a montré que la myosine et l'actine en sont les principales (THANONKAEW et al., 2005).

D'un point de vue quantitatif, 16 à 19 acides aminés différents ont été détectés dans des fractions de seiche (SOUFI-KECHAOU et al, 2009). La teneur en protéine pour des hydrolysats lyophilisés de seiche varie de 80 à 86%. Au plan qualitatif, Ces hydrolysats ont un pourcentage élevé en acides aminés essentiels tels que l'arginine, la lysine, l'histidine et la leucine (HMIDET et al., 2011). Ils ont une valeur nutritive élevée et pourraient être utilisés comme compléments protéiques pour corriger les déséquilibres alimentaires. Ces acides aminés essentiels représenteraient 42 à 46% des acides aminés totaux (SOUFI-KECHAOU et al, 2009).

2.2.2. Glucides et lipides

Chez les céphalopodes, la proportion de lipides et de glucides est très faible. La matière grasse contenue dans 100g de seiches commune (*Sepia officinalis*) est de $0,09 \pm 0,01$ g (SYKES et al., 2009) tandis que chez *Sepia pharaonis*, cette teneur peut atteindre 0,5%. Cette matière grasse est essentiellement composée de phospholipides (78,6 à 87,8% des lipides totaux) avec 10,6 à 19,5% de diglycérides. Les acides gras polyinsaturés constituent 50,3 à 54,9% des acides gras avec une teneur élevée en DHA EPA. Leur contenu en AGPI n-3 est supérieur à AGPI n-6. L'acide palmitique (C16 : 0) et l'acide stéarique (C18 : 0) sont les plus abondants des acides gras saturés dans la tête et le manteau (THANONKAEW et al., 2005). En revanche, elle peut contenir jusqu'à 0,7g pour 100g de glucides (Nutryaccess.com).

2.2.3. Eau et substances minérales

La seiche, 24 heures après sa capture, contient $79,55 \pm 0,14$ g d'humidité et $1,39 \pm 0,03$ g de matières minérales chez *Sepia officinalis* (SYKES et al., 2009). Chez *Sepia pharaonis*, la matière minérale varie de 1,2 à 1,3% (THANONKAEW et al., 2005). Les éléments minéraux majoritaires dans les céphalopodes correspondent à Cl, S, Mg, Na, K et P (LOURENÇO et al., 2009). Le zinc et le fer sont les oligoéléments dominants (THANONKAEW et al., 2005) mais aussi le cuivre (LOURENÇO et al., 2009).

Au regard de tout ce qui précède, les mollusques céphalopodes en particulier les seiches constituent des aliments à forte valeur nutritionnelle. Le **tableau V** ci-dessous indique la composition chimique des Céphalopodes.

Tableau V: Composition chimique des céphalopodes

Espèces de céphalopodes	100g de céphalopodes					
	Calories (cal)	Protéines (g)	Lipides (g)	Glucides (g)	Cendre (%)	Eau (%)
<i>Sepia officinalis</i>	68,2	16g	0,09	0,7	1,39	79,55
<i>Sepia pharaonis</i>		15	0,5		1,2 à 1,3	
<i>Octopus vulgaris</i>	72	14,38	0,98	-	1,79	81,14

Source (SYKES et al., 2009 ; THANONKAEW et al, 2005 ; LOURENÇO et al., 2009)

2.2.4. Incidence des opérations de congélation

Pendant le stockage dans la glace, la seiche subit d'importantes modifications au cours du temps. Ces modifications ont trait aux caractères sensoriels, microbiologiques et physico-chimiques (VAZ-PIRES et al., 2008). Après 13 jours de stockage dans la glace, la composition chimique de la seiche commune pour 100g est de $11,90 \pm 0,28$ g de protéines, $0,17 \pm 0,09$ g de matières grasses, $87,04 \pm 0,13$ g d'humidité et de $0,52 \pm 0,01$ g de cendres. Ces résultats semblent indiquer qu'il y a imprégnation de l'eau glacée dans le tissu du manteau (SYKES et al., 2009). En effet, le nombre de micro-organismes trouvé dans les seiches jusqu'au rejet est inférieur à celui trouvé chez les poissons. Ceci suggère une prédominance des activités enzymatiques (autolyse) vis-à-vis de celles des micro-organismes lors de la dégradation. Toutefois, les bactéries productrices de gaz (H_2S) représenteraient la flore d'altération la plus importante (VAZ-PIRES et al., 2008).

CHAPITRE 3 : Technologie de la seiche entière nettoyée congelée et application du système HACCP

3.1. Technologie

La seiche entière nettoyée (SEN) congelée s'obtient au bout d'un certain nombre de processus. Selon la norme ISO 9000 (AFNOR, 2005) un processus se définit comme l'ensemble d'activités corrélées ou interactives qui transforme des éléments d'entrée en éléments de sortie.

3.1.1. Approvisionnement

Le Sénégal appartient à la zone de pêche n° 34 (FAO, 2001) selon le découpage de la FAO. Le découpage des zones de pêche par la FAO est illustré par l'**annexe 1**. Les principales zones de débarquement sont Thiès, Ziguinchor et Dakar avec respectivement 1961, 527 et 275 tonnes de seiches fraîches par mois (SENEGAL/Ministère de l'Economie Maritime^a, 2009). Cette matière première est transportée dans des camions frigorifiques jusqu'aux usines de transformation.

3.1.2. Processus de transformation

Le processus de la transformation de la seiche entière nettoyée congelée est résumé en **annexe 2**.

3.1.2.1. Réception - triage - pesée

A leur arrivée à l'usine, les seiches font l'objet d'inspection organoleptique après vérification du certificat de salubrité délivré au niveau des sites de débarquement. Elles sont ensuite triées et calibrées. Les produits non satisfaisants sont rejetés. Les produits retenus sont pesés et stockés.

3.1.2.2. Stockage

Après le pesage, la matière première est stockée en chambre froide positive en attendant d'entrer dans le circuit de transformation. La température de cette chambre est de +5 à +6°C.

3.1.2.3. Vidange et lavage

Le processus de production commence véritablement par la vidange des seiches. Au cours de cette opération, les seiches sont débarrassées de leurs viscères (encre, sépion et tube digestif). Ensuite, elles sont lavées et pelées.

3.1.2.4. Pelage et calibrage

Les seiches vidées et lavées sont pelées. Cette opération consiste à enlever la peau en vue d'obtenir du blanc de seiche. A la suite du pelage, les plus grosses sont séparées des petites. En fonction des exigences des clients, la peau de la tête des petits calibres n'est pas enlevée.

3.1.2.5. Bulbage et lavage

A l'aide d'une bulbeuse, elles subissent un bulbage en présence de sel iodé et d'eau. Cette étape permet de les gonflées et les rendre plus fermes. La bulbeuse est illustrée par la **figure 8**.



Figure 8: une bulbeuse

3.1.2.6. Trempage

Les seiches sont mises dans des bassins contenant de l'eau, de la glace et de l'acide citrique E 330 (CE, 1995). L'acide permet de les blanchir. Cette étape dure huit à 24 heures.

3.1.2.7. Conditionnement et congélation

Les seiches blanchies sont conditionnées dans des cagettes soit en bloc, soit de façon individuelle (IQF) et sont immédiatement congelées dans des tunnels (à -40°C) ou dans des armoires (à -30°C) de congélation, après triage et calibrage. Au bout de 6 heures de temps, les tunnels donnent des produits congelés avec une température à cœur de $-18^{\circ}\text{C}\pm 3^{\circ}\text{C}$.

3.1.2.8. Démoulage et glazurage

Cette étape consiste à enlever les produits congelés des cagettes et à les faire passer dans un bassin contenant de l'eau glacée (0 à $+5^{\circ}\text{C}$) et de l'HTH. C'est le « glazurage ». Le passage dans l'eau glacée permet la formation d'une couche protectrice de glace autour du produit. Elle permet en effet de protéger le produit contre la dessiccation et les brûlures du froid.

3.1.2.9. Emballage - étiquetage et stockage

Après démoulage, les seiches congelées (produits finis) sont introduites dans un sachet plastique puis emballées dans des cartons dont le poids est fonction des exigences des clients. Les produits finis emballés, étiquetés, pesés, sont stockés dans des chambres froides négatives (-20°C). La température à cœur du produit est maintenue à $-18^{\circ}\text{C}\pm 3^{\circ}\text{C}$.

3.1.2.10. Empotage et expédition

Après stockage, les produits finis sont mis dans des containers isothermes munis d'un dispositif permettant de garder la température à cœur du produit à -18°C . On parle d'empotage. Après empotage, les produits congelés sont expédiés vers leur destination finale.

Toutes ces étapes sont sujettes à de nombreuses manipulations qui peuvent augmenter le risque de contamination des produits finis. Il est désormais clair que les méthodes classiques de contrôle de la qualité ne sont pas en mesure d'éliminer les problèmes qui se posent dans ce domaine (HUSS, 1995). Il apparaît donc primordial que les entreprises agro-alimentaires optent pour un système préventif fondé sur une analyse

rigoureuse des conditions ambiantes en vue d'atteindre leurs objectifs qualité. C'est ce qui est apparu très clairement au tout début des travaux de production et de recherche en matière alimentaire destinés au programme spatial américain (**BAUMAN, 1992**).

3.2. Application du système HACCP à la production de la seiche congelée

Le nombre d'analyses, auxquelles il fallait procéder avant de décider qu'un produit alimentaire ait des chances de convenir aux voyages spatiaux, était important. Ainsi, une grande partie de chacun des lots de la production alimentaire devait être réservée aux analyses. Ce qui n'en laissait qu'une faible partie pour les vols habités (**HUSS, 1995**). Ces premières considérations allaient déboucher sur la mise au point du Système d'analyse des risques - Point critique pour leur maîtrise (HACCP), utilisé par le projet de production alimentaire de la Pillsbury Company dans les années 60 et rendu public lors de la Conférence nationale de 1971 sur la protection alimentaire (**ANON, 1972**).

Si le système HACCP était et reste principalement destiné à garantir la sécurité sanitaire des produits alimentaires, il peut facilement être étendu aux problèmes d'altération et de fraude économique. Les principes du système HACCP ainsi que les orientations générales concernant son application sont définis dans les principes généraux d'hygiène alimentaire du Codex Alimentarius révisés en 1997, puis en 2003. (**CODEX ALIMENTARIUS, 2003**).

Suivant les recommandations de la Commission du Codex Alimentarius (CCA), la communauté européenne a introduit l'utilisation du système HACCP par la directive 93/43 du 14 juin 1993 relative à l'hygiène des denrées alimentaires abrogée par le règlement 852/2004 (**CE^a, 2004**). Selon **ABABOUC** cité par **KAMANA, 2007** la démarche HACCP est devenue obligatoire depuis 1998 pour les entreprises exportatrices. Les différentes normes et réglementation l'ont intégré en tant qu'outil indispensable dans l'assurance qualité. Le comité technique ISO/TC 34 a procédé au lancement le 1^{er} septembre 2005 de la série des normes ISO 22000 pour garantir la sécurité des chaînes logistiques alimentaires (**ISO, 2005**). Ainsi ISO 22000 conjugue

les programmes prérequis, les principes HACCP reconnus par le Codex Alimentarius et les exigences de la norme internationale ISO 9001 (AFNOR, 2008).

3.2.1. Quelques définitions

HACCP : système qui définit, évalue et maîtrise les dangers qui menacent la salubrité des aliments (CODEX ALIMENTARIUS, 2003).

Hygiène des aliments : 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 (CE^a, 2004).

Sécurité des aliments : assurance que les aliments sont sans danger pour le consommateur quand ils sont préparés et/ou consommés conformément à l'usage auquel ils sont destinés (ISO, 2005 ; CODEX ALIMENTARIUS, 2003).

Salubrité des aliments : assurance que les aliments sont acceptables pour la consommation humaine conformément à l'usage auquel ils sont destinés (CODEX ALIMENTARIUS, 2003).

Danger : agent biologique, biochimique ou physique ou état de l'aliment ayant potentiellement un effet nocif sur la santé (CE, 2002).

Contaminant : tout agent biologique ou chimique, toute matière étrangère ou toute autre substance n'étant pas ajoutée intentionnellement aux produits alimentaires et pouvant compromettre la sécurité ou la salubrité (CODEX ALIMENTARIUS, 2003).

Contamination : introduction ou présence d'un contaminant dans un aliment ou dans un environnement alimentaire (CODEX ALIMENTARIUS, 2003).

Nettoyage : élimination des souillures, des résidus d'aliments, de la saleté, de la graisse ou de toute autre matière indésirable (CODEX ALIMENTARIUS, 2003).

Désinfection : réduction, au moyen d'agents chimiques ou de méthodes physiques, du nombre de micro-organismes présents dans l'environnement, jusqu'à l'obtention d'un niveau ne risquant pas de compromettre la sécurité ou la salubrité des aliments (CODEX ALIMENTARIUS, 2003).

Écart: Non-respect d'un seuil critique (**CODEX ALIMENTARIUS, 2003**).

Maîtriser: Prendre toutes les mesures nécessaires pour garantir et maintenir la conformité aux critères définis dans le plan HACCP (**CODEX ALIMENTARIUS, 2003**).

Maîtrise: Situation dans laquelle les méthodes suivies sont correctes et les critères satisfaits (**CODEX ALIMENTARIUS, 2003**).

Programme prérequis : conditions et activités de base nécessaires pour maintenir tout au long de la chaîne alimentaire un environnement hygiénique approprié à la production, à la manutention et à la mise à disposition de produits finis sûrs et de denrées alimentaires sûres pour la consommation humaine (**ISO, 2005**).

3.2.2. Rappels relatifs à la démarche HACCP

La démarche HACCP telle que décrite par la CCA repose sur sept (07) principes (**CODEX ALIMENTARIUS, 2003**) :

- Principe 1 : Procéder à une analyse des dangers.
- Principe 2 : Déterminer les points critiques pour la maîtrise (CCP).
- Principe 3 : Fixer le ou les seuil(s) critiques(s).
- Principe 4 : Mettre en place un système de surveillance permettant de maîtriser les CCP.
- Principe 5 : Déterminer les mesures correctives à prendre lorsque la surveillance révèle qu'un CCP donné n'est pas maîtrisé.
- Principe 6 : Appliquer des procédures de vérification afin de confirmer que le système HACCP fonctionne efficacement.
- Principe 7 : Constituer un dossier dans lequel figureront toutes les procédures et tous les relevés concernant ces principes et leur mise en application.

Pour l'application de ces principes, la démarche mise en œuvre repose sur 12 étapes. Ces étapes sont les suivantes :

- 1) Constituer une équipe HACCP : elle est pluridisciplinaire et dispose des compétences suffisantes ;

- 2) Décrire le produit et sa distribution ;
- 3) Identifier l'usage prévu pour le produit ;
- 4) Construire le diagramme de l'activité concernée ;
- 5) Confirmer le diagramme sur le site : il s'agit de s'assurer que le diagramme défini précédemment correspond bien à ce qui est fait ;
- 6) Dresser la liste de tous les dangers potentiellement liés à chaque étape, faire l'évaluation des dangers et étudier les mesures de maîtrise des dangers identifiés (principe 1) ;
- 7) Déterminer les points critiques pour la maîtrise (CCP) (principe 2)
- 8) Fixer des seuils critiques pour chaque CCP : il s'agit de la limite séparant l'acceptable de l'inacceptable (principe 3)
- 9) Mettre en place un système de surveillance pour chaque CCP (principe 4)
- 10) Prendre des mesures correctives en cas d'écart (principe 5)
- 11) Instaurer des procédures de vérification : il s'agit de mettre en place un suivi des activités pour s'assurer que les mesures mises en œuvre restent efficaces pour assurer la maîtrise des dangers (principe 6)
- 12) Constituer des dossiers et tenir des registres : il s'agit d'enregistrer tout ce qui est relatif à la démarche appliquée mais aussi à leur application pour être en mesure de démontrer que la maîtrise sanitaire des produits est assurée (principe 7).

3.2.3. Analyse des dangers

Les dangers peuvent être biologiques, chimiques ou physiques.

3.2.3.1. Dangers biologiques

Les produits de la mer sont susceptibles d'être contaminés par les micro-organismes (virus et bactéries) mais aussi par des parasites.

3.2.3.1.1. Dangers microbiologiques

Le milieu aquatique est susceptible à tout moment d'être pollué (**GACHE, 1966**). En conséquence, la microbiologie des produits de la pêche est d'abord le reflet de cette pollution. Elle est également fonction des conditions d'entreposage et de conservation des produits depuis leur capture jusqu'à leur commercialisation (**CHAUVIN, 1960**).

3.2.3.1.1.1. Dangers liés aux bactéries

Peu d'aliments sont naturellement stériles, ils sont parfois contaminés de façon primaire (bactériémie, portage sain) et presque systématiquement de façon secondaire par le personnel, le matériel et l'environnement (AUGUSTIN et CARLIER, 2009). Selon ROZIER, 1986, la contamination a une double origine. Une contamination primaire ou endogène et une origine secondaire ou exogène.

La contamination endogène résulte des germes qui habitent l'organisme des animaux, ou se produit du vivant des animaux avant leur utilisation pour la consommation. Les bactéries responsables de contamination endogène peuvent être à Gram positif ou à Gram négatif comme l'indique le **tableau VI**.

Tableau VI: Contamination primaire des produits de mer

	GROUPE DES BACTERIES	
	Gram + (2-3 %)	Gram – (95 %)
Contamination primaire ou endogène.	<i>Micrococcus</i>	<i>Pseudomonas</i>
	Coryneformes	<i>Aeromonas</i>
	<i>Erysipelothrix rhusiopathiae</i>	<i>Flavobacterium</i>
	<i>Clostridium botulinum</i> type E	<i>Moraxella</i>
	<i>Listeria</i>	<i>Alcaligenes</i>
	Gram – (95 %)	<i>Acinetobacter</i>
	Coliformes et autres	<i>Cytophaga</i>
	Entérobactéries	<i>Chromobacterium</i>
	<i>Plesiomonas</i>	<i>Vibrio</i>

Source : NIYONZIMA, 2009

Dans la contamination exogène, les agents microbiens sont apportés sur ou dans les denrées initialement saines, au cours des diverses manipulations qu'elles subissent pendant leur vie économique : capture des produits halieutiques, stockage, transport, transformation. L'homme est la principale source de contaminations exogène des denrées alimentaires d'origine animale (SEYDI, 1982). Le **tableau VII** présente les bactéries responsables de la contamination secondaire des produits de mer.

Tableau VII: Contamination secondaire des produits de mer

	GROUPE DES BACTERIES	
	Gram + (2-3 %)	Gram – (95 %) ^(*)
Contamination secondaire ou endogène	<i>Staphylococcus sp</i> <i>Clostridium sp</i> <i>Streptococcus sp</i>	<i>Morganella (ex Proteus)</i> <i>Klebsiella</i> <i>Enterobacter</i> <i>Escherichia coli</i> <i>Citrobacter</i> <i>Shigella</i> <i>Salmonella</i>

^(*)Entérobactéries d'origine humaine

Source : NIYONZIMA, 2009

En industrie halieutique, les germes fréquemment recherchés et/ou dénombrés sont :

Les micro-organismes aérobies à 30°C : Ils sont capables d'altérer la qualité marchande et hygiénique de l'aliment. Le dénombrement de ces flores met en évidence des faits importants (AUGUSTIN et CARLIER, 2009) :

- La charge microbienne initiale des matières crues avant transformation qui conditionne les qualités hygiénique et marchande du produit fini ;
- La propreté du matériel et des manipulations ;
- Les déficiences au cours des opérations : délai trop prolongé entre la préparation et la congélation, panne d'un équipement frigorifique, etc. ;
- Les défauts d'hygiène au cours de la fabrication.

Les coliformes thermotolérants : Ce sont des germes vivant naturellement dans l'intestin de l'homme et des animaux. Leur présence dans les produits de la pêche traduit une contamination fécale de ces derniers et corrélativement un risque de présence de germes pathogènes.

Les germes anaérobies sulfito-réducteurs : Ils sont parfois considérés comme des germes témoins de contamination fécale mais plus généralement comme indicateurs de la qualité technologique et hygiénique des denrées animales et d'origine animale. En effet, ces germes peuvent avoir une origine intestinale mais également une origine tellurique. Ils peuvent signer de la présence éventuelle de germes pathogènes.

Les staphylocoques : Ce sont des saprophytes de l'homme et de l'animal retrouvés sur la peau et les muqueuses. Certaines espèces sont capables de produire des entérotoxines responsables de toxi-infections alimentaires. Parmi les staphylocoques, *Staphylococcus aureus* est la principale espèce entérotoxigène (FALL, 2002). L'intoxication staphylococcique se traduit par l'apparition brutale, rapidement après ingestion (2-4 h), de vomissements violents souvent accompagnés de diarrhée.

Les salmonelles : Elles sont présentes chez toutes les espèces animales domestiques ou sauvages, qui constituent avec l'environnement leur véritable réservoir. Elles constituent la première cause de toxi-infection alimentaire (TIA) en France. Les principaux aliments incriminés lors de TIA sont les viandes de boucherie, les volailles, les œufs et les produits dérivés. Les principaux sérovars actuellement rencontrés sont Enteritidis et Typhimurium. La symptomatologie des TIA à *Salmonella* est celle d'une gastro-entérite fébrile, avec évolution en général favorable. Cependant, il peut y avoir des formes sévères et parfois mortelles chez des sujets fragiles. Dans la plupart des cas, les TIA à salmonelles font donc suite à des erreurs entraînant une croissance bactérienne importante et permettant aux salmonelles d'atteindre une concentration leur permettant d'extérioriser un pouvoir pathogène. (AUGUSTIN et CARLIER, 2009)

3.2.3.1.1.2. Dangers liés aux virus

La population virale du milieu aquatique se compose d'une part des virus typiquement aquatiques non pathogènes pour l'homme et des virus intestinaux ou entériques issus de la contamination humaine. Les virus entériques humains semblent être la principale cause des maladies imputables aux coquillages et crustacés. A l'heure actuelle, on connaît plus de 100 virus entériques qui sont excrétés dans les fèces humains et qui se retrouvent dans les eaux usées (HUSS, 1995). Toutefois, un petit nombre seulement a été reconnu responsable de maladies associées aux produits de la mer (KILGEN, 1991). Il s'agit des organismes suivants :

- Virus de l'hépatite A
- Virus de Norwalk

- Calicivirus
- Astrovirus

3.2.3.1.1.3. Dangers liés aux biotoxines

Les biotoxines marines sont à l'origine de nombreuses maladies par l'intermédiaire des produits de la mer. Les toxines connues sont indiquées dans le **tableau VIII**.

Tableau VIII: Biotoxines aquatiques

Toxine	Lieu/moment où elle se manifeste	Animaux/organes concernés
Tétradotoxine	dans les poissons <i>ante mortem</i>	tétron ou poisson-globe (<i>Tetraodontidae</i>) principalement les ovaires, le foie, les intestins
Ciguatera	algues marines	> 400 espèces de poissons tropicaux/sous-tropicaux
Intoxication paralytique par fruits de mer (IPFM)	algues marines	coquillages filtrant leur alimentation, principalement glandes digestives et gonades
Intoxication diarrhéique par fruits de mer (IDFM)	algues marines	coquillages filtrant leur alimentation
Intoxication neurotoxique par fruits de mer (INFM)	algues marines	coquillages filtrant leur alimentation
Intoxication amnésique par fruits de mer (IAFM)	algues marines	coquilles filtrant leur alimentation (moules bleues)

Source : **HUSS, 1995**

3.2.3.1.2. Dangers liés aux parasites

Les produits de la mer sont fréquemment infestés par des parasites dont la plupart ont une faible incidence sanitaire. Plusieurs espèces parasitaires protozoaires et métazoaires ont été identifiées comme responsables de zoonoses (**NIYONZIMA, 2009**). Parmi les métazoaires, il y a les nématodes (les larves L3 des nématodes anisakidés des genres *Anisakis* et *Pseudoterranova*); les cestodes où le genre *Diphyllobothrium* est le plus incriminé et les trématodes avec le genre *Fasciola*.

3.2.3.2. Dangers chimiques

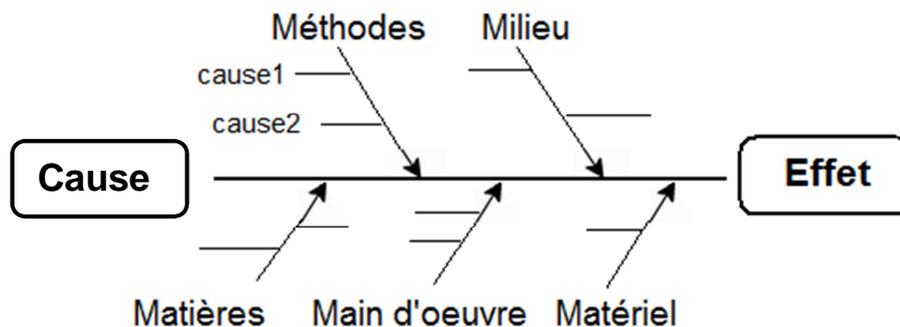
Les dangers chimiques sont représentés par des substances dont la présence, dans les produits de la mer, à des taux inacceptables peut entraîner un effet néfaste sur la santé du consommateur. Il s'agit des substances telles que le mercure, le Cadmium, le plomb, les résidus de chlore (produits de désinfection et nettoyage), les résidus d'acide

citrique ou acétique et même les hydrocarbures dans les produits venant des zones de pêche polluées (KAMANA, 2007 et NDAO, 1999). Un autre type de danger chimique très souvent négligé est la graisse (la plupart du temps non alimentaire) utilisée lors de la maintenance des équipements notamment la bulbeuse.

3.2.3.3. Dangers physiques

Ils sont peu importants dans les industries agro-alimentaires particulièrement celles du domaine de la transformation des produits halieutiques (KAMANA, 2007). Il s'agit des corps étrangers, des produits radiocontaminés. Il y a aussi les restes de peau, morceau de métal, hameçon, agrafes, etc...

La gravité d'un danger est fonction de son effet ou son expression. Elle varie selon le point de vue envisagé : aspect sanitaire, juridique, commercial ou technologique. L'analyse des dangers peut être systématisée par l'utilisation du diagramme cause-effet d'ISHIKAWA ou « diagramme en arête de poisson » (figure 9).



Source : Coursgratuit.net

Figure 9: Diagramme d'ISHIKAWA

Une analyse des dangers correctement effectuée s'appuie sur des standards impératifs ou indicatifs, des spécifications ou des lignes directrices.

3.2.4. Réglementation des produits halieutiques sénégalais

Compte tenu de l'importance des produits halieutiques sénégalais dans les échanges commerciaux, ces derniers sont soumis à deux types de réglementation: la sénégalaise et celle des pays importateurs. En 2009, les rapports d'activité de la DPM et de la DITP montre que la destination Afrique représente 51,78% des exportations (**SENEGAL/Ministère de l'Economie Maritime^a, 2009 ; SENEGAL/Ministère de l'Economie Maritime^b, 2009**). Cependant, l'UE, qui importe un tonnage global de 40,03%, a une réglementation bien structurée, précise et connue.

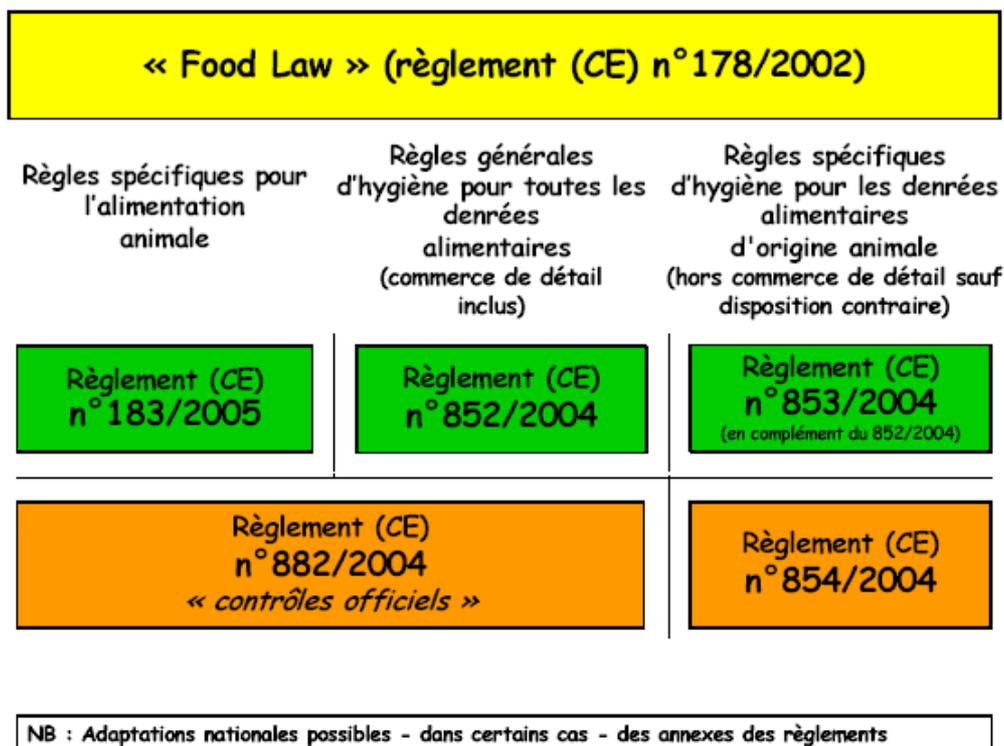
3.2.4.1 Réglementation Européenne.

A partir des années 1993, le marché européen est devenu un espace sans frontière dans lequel la libre circulation des marchandises, des services et des capitaux est assurée. Ceci suppose une suppression des barrières tarifaires et techniques. Il y a donc nécessité d'harmoniser les réglementations nationales pour la libre circulation des produits au sein du marché intérieur. Cette nouvelle réglementation repose sur une obligation des moyens pour les producteurs, une obligation de résultats pour les produits et enfin une obligation d'autocontrôle (**SENEGAL/Ministère de l'Economie Maritime, 2006**).

L'obligation de moyens consiste à avoir un agrément technique ; l'obligation des résultats vise la qualité et la salubrité des produits et par l'obligation d'autocontrôle, le producteur doit s'assurer du respect des dispositions du règlement, notamment de la conformité des produits fabriqués aux normes communautaires.

La nouvelle réglementation européenne appelée communément « Food Law » est un ensemble des textes reposant sur les principes généraux de la législation alimentaire et sur l'obligation du commerce des denrées alimentaires groupés sous le règlement CE N°178/2002 (**CE, 2002**). La pêche est concernée par les règlements 853/2004, 882/2004 et 854/2004. Le règlement 854/2004 définit les mesures à adopter en matière de l'hygiène et de la sécurité des aliments. Quant aux règlements 882/2004 et 854/2004, ils déterminent le rôle des autorités compétentes chargées du contrôle et l'organisation des contrôles officiels. Ces différents règlements forment avec le

règlement 852/2004 le « PAQUET HYGIENE » dont l'architecture est illustrée par la figure 10.



Source : **Hôtellerie-restauration, 2005**

Figure 10: Architecture de la législation communautaire concernant l'hygiène des aliments: le paquet hygiène

Avec la « Food Law » la sécurité des aliments doit être garantie à toutes les étapes de la production : de la production primaire au produit fini. C'est l'approche dite de la fourche à la fourchette ou de l'étable à la table. Les contrôles sanitaires doivent être effectués à la production, à la transformation et à la distribution de la denrée alimentaire. Il s'agit de réglementer toute la filière d'un produit y compris les points les plus sensibles.

Le Règlement (CE) n° 1441/2007 datant du 5 décembre 2007 et émanant du Parlement Européen et du Conseil, fixe les critères microbiologiques applicables aux denrées

alimentaires. Ce règlement modifie le règlement (CE) n° 2073/2005 du 15 Novembre 2005.

Alerte sanitaire : Le système d'alerte (CE, 2002) est mis en œuvre lorsqu'un pays membre de l'UE, suite à un contrôle sanitaire, constate que le produit contrôlé constitue un danger pour la consommation humaine ou animale. L'autorité compétente, du pays ayant détecté le danger, saisit la CE, qui se charge de diffuser l'information dans l'ensemble des Etats membres. En 2009, le Sénégal a connu 14 notifications d'alertes dont deux étaient liées à la présence de salmonelles dans deux lots de poissons produits par une entreprise locale (SENEGAL/Ministère de l'Economie Maritime^b).

3.2.4.2. Réglementation sénégalaise

Le Sénégal, depuis la publication de la directive 91/493/CE fixant les règles sanitaires régissant la production et la mise sur le marché des produits de la pêche, et la mise en place du marché commun européen, n'a cessé de fixer les arrêtés pour harmoniser sa réglementation avec les exigences de sécurité alimentaire européenne. Ce qui permet à ses sociétés d'exporter vers l'Union Européenne. La réglementation sénégalaise sur le secteur de la pêche repose sur les contrôles organoleptiques, la répression des fraudes et les inspections des unités de production et de transformation (SENEGAL/Ministère de l'Economie Maritime, 2006). Ces inspections ont permis de classer les établissements selon leur niveau de conformité et les marchés autorisés (SENEGAL/Ministère de l'Economie Maritime^b). Ils sont classés selon la typologie suivante :

A1 : très satisfaisant B1 : nettement amélioré C1 : non conforme

A2 : satisfaisant B2 : acceptable C2 : retrait d'agrément

Des arrêtés sur les méthodes d'échantillonnage et d'analyse, des critères microbiologiques, des métaux lourds et l'eau ont été élaborés en fonction de l'évolution de la réglementation européenne (CAMARA, 2007).

3.2.4.2.1. Applications relatives aux établissements de Pêche.

Les sociétés sénégalaises exportatrices des produits de la pêche comprennent des armements et des établissements à terre. Pour s'assurer de la qualité des produits transformés dans ces établissements deux arrêtés ont été mis au point par l'Etat sénégalais. Le premier, émanant du Ministère des ressources animales concerne les établissements à terre et le second concernant les navires émane du ministère délégué à la mer. Il s'agit respectivement de l'Arrêté N°3614 du 15 Avril 1991, fixant les dispositions techniques particulières relatives aux locaux de traitement et de conditionnement des produits de la pêche destinés à l'exportation (mareyage 3^{ème} catégorie) (SENEGAL, 1991) et l'arrêté N°9281 du 16 juin 1992, fixant les dispositions techniques applicables à bord des navires de pêche à l'exclusion de la pêche artisanale (SENEGAL, 1992). Par ailleurs, conformément aux principes de la démarche HACCP, les entreprises sont tenues de mettre en place un système d'auto-contrôles sanitaire pour obtenir l'agrément à l'exportation. Cela est régit par l'arrêté N°00244 du 11 janvier 2010 portant réglementation des auto-contrôles sanitaires en industrie halieutique (SENEGAL^b, 2010).

3.2.4.2.2. Applications relatives au transport des produits halieutiques

La réglementation relative aux conditions de transport des produits halieutiques émane du Ministère de l'Economie Maritime et des Transports Maritimes Internationaux et du Ministère de l'Elevage. Il s'agit de l'arrêté N°001720 du 19 mars 2007 portant réglementation des conditions de transport des produits halieutiques (SENEGAL, 2007). Les prescriptions édictées par cet arrêté visent les conditions de transport terrestre des poissons, mollusques et crustacés à l'état vivant ou non.

3.2.4.2.3 Applications relatives aux produits de la Pêche.

Les produits de la pêche exportés du Sénégal se distinguent en produits frais, produits congelés, les conserves et les produits de transformation artisanale. La réglementation relative à la qualité hygiénique des produits frais, les produits congelés et des conserves à base des produits de la pêche a été adaptée à la réglementation européenne dans le but de permettre l'exportation des produits sénégalais dans l'Union

européenne. Nous pouvons citer entre autre, l'arrêté N°9281 du 16 Juin 1992, émanant du ministère délégué à la mer fixant les dispositions techniques particulières relatives à la fabrication de conserves stérilisées à base des produits de la mer (**SENEGAL, 1992**).

3.2.4.2.4. Application relative au contrôle officiel

Le contrôle officiel est effectué par la Division des Inspections et du Contrôle (DIC). Elle est rattachée à la Direction des Industries et de Transformation des produits de la Pêche (DITP). L'arrêté N° 1026 du 31 Décembre 2003 portant organisation et fonctionnement de la Direction des Pêches Maritimes en son article 7, donne les prérogatives à la DITP en matière de contrôle sanitaire (**CAMARA, 2007**). Elle est chargée : du suivi de l'application de la réglementation en matière de pêche industrielle ; de l'inspection technique et sanitaire des établissements et des navires de pêche ; et du contrôle de la qualité et de la certification des produits de la pêche destinés à l'exportation et de l'application des principes HACCP. L'exercice du contrôle comporte des prélèvements sur les produits quel que soit le stade du traitement (**SENEGAL, 1969**). Le contrôle officiel sénégalais consiste surtout en l'inspection des unités de production et les caractéristiques organoleptiques des produits dans le but d'apprécier le niveau de conformité aux normes de qualité et aux normes commerciales.

Les arrêtés sur les méthodes d'échantillonnage et d'analyse ont été également mis au point. Nous pouvons citer entre autres l'arrêté N°00494 du 11 février 2005 (**SENEGAL, 1991 et SENEGAL^a, 2005**) fixant les plans d'échantillonnage, les méthodes d'analyse et les teneurs en Plomb, Mercure et Cadmium admises dans les produits de la pêche. Il y a aussi l'arrêté N°00495 du 11 février 2005 portant définition des critères de qualité des eaux utilisées dans l'industrie de traitement de produits de la pêche et de l'aquaculture (**SENEGAL^b, 2005**). Quant à l'organisation des contrôles officiels, elle est définie par l'arrêté N°00243 du 11 janvier 2010 fixant les règles d'organisation des contrôles officiels de la filière des industries de transformation de la pêche (**SENEGAL^a, 2010**).

La deuxième partie de ce travail sera consacrée à la partie expérimentale. Dans le premier chapitre, nous présenterons le cadre de l'étude. Le deuxième chapitre nous permettra de décrire le matériel et la méthodologie qui nous ont permis d'obtenir les résultats de ce travail. Les résultats seront présentés et discutés dans le troisième chapitre. Et enfin, le quatrième chapitre sera consacré aux recommandations et aux perspectives d'avenir.

**DEUXIEME PARTIE : Evaluation de la qualité
hygiénique de la seiche (*Sepia officinalis*) entière
nettoyée congelée destinée à l'exportation : cas
de Blue Fish au Sénégal**

CHAPITRE 1 : Cadre et Période de l'étude

Pour réaliser notre étude, nous avons séjourné à BLUE FISH d'octobre 2011 à juin 2012. BLUE FISH est une usine qui transforme les produits halieutiques pour les exporter tout en respectant les normes européennes et internationales. Après plusieurs années d'implantation au Sénégal, c'est en 2008 que les dirigeants ont inauguré une nouvelle unité moderne de production répondant aux normes européennes. Elle dispose d'un agrément UE à l'export sous le numéro 008/93/C. Au niveau local, l'usine bénéficie d'une classification de niveau A1. Située à Dakar, sur l'autoroute de la Patte d'Oie, BLUE FISH se trouve dans une zone très accessible et bien desservie. Aujourd'hui, elle se positionne leader dans le secteur de la transformation de produits congelés au Sénégal.

La gestion quotidienne de BLUE FISH est assurée par une équipe permanente constituée de 80 personnes. L'organigramme de l'usine est présenté en **annexe 3**. En plus, cette entreprise emploie en moyenne 100 travailleurs journaliers. Ainsi, elle participe au développement du Sénégal en luttant contre la pauvreté par la création d'emplois. Ce sont plusieurs femmes, jeunes des quartiers environnants qui bénéficient de l'implantation de l'usine dans leur zone.

Elle dispose d'un manuel qualité avec un plan HACCP dont la gestion est sous la responsabilité du service qualité.

Elle s'approvisionne au niveau des sites de débarquement agréés à savoir : Joal, Mbour, Kayar, Ouakam-Yoff, Ziguinchor, Kafountine, Hann, Thiaroye. La société se fait une priorité sur les produits congelés avec comme espèces phares :

- Le poulpe (*Octopus vulgaris*)
- La seiche (*Sepia officinalis*)
- Les filets de poissons (sole, rouget, brotule)
- La crevette décortiquée crue congelée (*Penaeus notialis*)

Notre étude a été réalisée à partir des échantillons analysés durant la période allant du 1^{er} Janvier 2009 au 27 mai 2012

CHAPITRE 2 : Matériel et Méthodes

1.1. Matériel

1.1.1. Matériel d'enquête

Pour mieux juger des conditions d'hygiène qui règnent à BLUE FISH, nous avons effectué une enquête sur la base d'un questionnaire dont les principaux points portent sur les matières premières (spécification, réception, entreposage et préparation) ; l'hygiène générale du personnel (comportement et état de santé), des locaux (conception, aménagement, organisation, nettoyage désinfection) et de l'environnement ; le procédé de fabrication. La fiche d'enquête est présentée en **annexe 4**.

1.1.2. Matériel pour l'analyse bactériologique

1.1.2.1. Matériel biologique

A BLUE FISH, la seiche congelée est présentée sous diverses formes. Les **figures 11, 12, 13, 14, 15** montrent quelques-unes de ses présentations.



Figure 11: Seiche entière non nettoyée en bloc



Figure 12: Seiche entière nettoyée pour l'IQF



Figure 13: Blanc de seiche en bloc



Figure 14: Seiche entière nettoyée en bloc



Figure 15: Œufs de seiche nettoyés

L'analyse bactériologique a porté sur 100 échantillons de seiche entière nettoyée congelée destinée à l'exportation présentée par les **figures 10 et 12**. Il s'agit de 39 échantillons en 2009, 36 en 2010 et 25 en 2011-2012.

1.1.2.2. Equipements et matériel technique pour analyse

Le laboratoire interne de BLUE FISH possède des équipements performants et modernes pour faire les analyses requises dans de bonnes conditions. Une glacière isotherme est utilisée pour le transport des échantillons.

1.1.2.2.1. Appareillage

- Climatiseur split (18-20°C)
- Distillateur de paillasse (GFL 2001/4[®])
- Balance de précision (ACULAB[®]);
- Bain thermostaté
- Agitateurs de type VIBROMIX[®] ;
- Réfrigérateur et congélateur
- Etuve (MICROINCUBATOR[®] M91 GALLI)
- pH-mètre
- Autoclave de table (CERTOCLAV[®])

- Four pasteur
- Bec Bunsen
- Broyeur type BAGMIXER[®]

1.1.2.2.2. Produits consommables

- Milieux de cultures (géloses PCA, VRBL, BP, TSN);
- Verrerie et plastique réutilisable (flacon schott, tubes à essai, bécher, éprouvette, burette, étaleuse) ;
- Matériel à usage unique (boîte de Pétri, pipette pasteur, sachets STOMACHER[®])
- Coffrets de réactifs biologiques (test à la catalase, plasma de lapin)
- Produits d'entretien (nettoyant, désinfectant, papier à usage unique)

1.1.2.2.3. Autre matériel

- Portoirs de tube à essai ;
- Matériel de prélèvement pour la prise d'essai (couteau, fourchette) ;

1.3. Méthodes

1.3.1. Enquête

L'enquête a été menée au moyen d'une fiche d'évaluation des « cinq M » à savoir les matières premières, la main d'œuvre, le milieu, le matériel et la méthode. Elle s'est essentiellement focalisée sur le Responsable qualité et l'ensemble du personnel impliqué dans la manipulation du produit et le contrôle du matériel. D'autres réponses ont été obtenues à partir d'observations effectuées sur le respect de l'hygiène générale. Nous avons aussi eu à consulter le manuel qualité de l'entreprise.

Chaque rubrique soumise à évaluation contient des indicateurs dont l'appréciation se fait par cotation. Les cotes vont de 1 (non-conformité) à 5 (conformité entière). Le total des notes obtenues par rubrique permet de déterminer le pourcentage de conformité et de non-conformité pour ladite rubrique.

1.3.2. Échantillonnage

Les analyses ont été effectuées dans le laboratoire interne de BLUE FISH. C'est une étude rétrospective réalisée dans le cadre de l'auto-contrôle de l'entreprise. Les échantillons de 2009 à 2011 ont été prélevés et analysés par le Responsable Qualité, spécialiste en microbiologie alimentaire. Nous avons complété cette étude par cinq prélèvements et les avons analysés. Chaque prélèvement était constitué de cinq unités de 500g. Après le prélèvement, les échantillons sont acheminés directement au laboratoire sans rupture de la chaîne de froid au moyen de la glacière.

1.3.3. Analyses bactériologiques

Les micro-organismes concernés sont les 5 germes dont la recherche et le dénombrement dans les produits de la pêche sont exigés par la réglementation européenne à savoir la flore mésophile aérobie totale (FMAT), les coliformes thermotolérants (CT) (anciennement « fécaux »), les staphylocoques présumés pathogènes (SPP), les bactéries anaérobies sulfite-réductrices (ASR) et les salmonelles. Les analyses ont été réalisées au laboratoire interne de BLUE FISH pour ce qui est des quatre (04) premiers germes cités. Les données exploitées pour les salmonelles sont celles issues des analyses effectuées dans des laboratoires externes, agréés ou accrédités. Parmi ces laboratoires, se trouve celui de microbiologie des aliments de l'EISMV. Dans notre étude, nous décrivons la méthode d'analyse des salmonelles utilisée au laboratoire de l'EISMV.

Il est à noter que ces cinq germes n'ont pas été recherchés et/ou dénombrés systématiquement dans tous les échantillons.

Le **tableau IX** donne un résumé des germes recherchés, les conditions de culture et les références normatives.

Tableau IX: Germes recherchés, conditions de culture et références normatives

Germe recherché	Milieu de culture	Température d'incubation (°C)	Durée (h) d'incubation	Atmosphère	Référence normative
Micro-organisme aérobie à 30°C	PCA	30	72±3	Aérobie	NF EN 4833
Coliformes thermotolérants	VRBL	44	24±2	Aérobie	NF V 08-060
<i>Staphylococcus aureus</i>	BP BCC PL	37	48 20-24 24	Aérobie	NF ISO 6888-2
ASR	TSN	46	20±2	Anaérobie	NF V 08-061
<i>Salmonella spp</i>	RVS MKTTn XLD	41,5 37 37	24±3 24±3 24±3	Aérobie	NF ISO 6579

ASR : Anaérobies Sulfito-Réducteurs (germes)

PCA : Plate Count Agar

VRBL : Violet Red Bile Lactose

XLD : Xylose Lysine Désoxycholate

BCC: Bouillon Coeur Cerveille

MKTTn: Muller-Kauffmann au Tétrathionate-novobiocine

PL : Plasma de Lapin

TSN : Tryptose-Sulfite à la Néomycine

RVS: Rappaport Vassiliadis avec Soja

BP : Baird-Parker

Dans la suite de ce chapitre, nous décrirons le mode opératoire utilisé pour la recherche et le dénombrement de ces germes au niveau du laboratoire interne de BLUE FISH qui est le même que celui appliqué au laboratoire de microbiologie des aliments de l'EISMV.

1.3.3.1. Préparation de l'eau distillée et du diluant

L'eau distillée a été préparée à l'aide d'un distillateur de paille. Elle sert à préparer les milieux de cultures et le diluant. L'eau peptonée tamponnée (EPT) a été utilisée comme diluant. Pour sa préparation, les instructions du fabricant ont été scrupuleusement suivies.

1.3.3.2. Préparation des milieux de culture

Pour la préparation des milieux de culture, nous avons suivi strictement les recommandations du fabricant, figurant sur l'étiquette du conditionnement.

1.3.3.3. Prise d'essai, préparation de la suspension mère et dilutions.

La méthode utilisée est celle prescrite par la norme ISO 7218 (Août 2007). Elle est illustrée par la **figure 16**.

1.3.3.3.1. Technique de prélèvement

La prise d'essai est la fraction de l'échantillon prélevée pour l'analyse microbiologique. Les prélèvements se font en profondeur à côté d'un bec Bunsen allumé, après la stérilisation à la flamme de la surface du produit à analyser. Ces dispositions permettent de travailler dans des conditions stériles en évitant au maximum les contaminations exogènes.

1.3.3.3.2. Pesée et dilution initiale

La masse de l'échantillon alimentaire prise pour essai doit être suffisante pour que tous les examens et les dilutions successives puissent être exécutés par la suite. Celle-ci est généralement de 10 ou 25 g pour les échantillons solides. Pour plus de précaution, nous avons prélevé 25g. Cette prise d'essai est effectuée de façon stérile en plusieurs points du produit à analyser puis elle est placée dans un récipient stérile (bol ou sac plastique). Ici, la quantité prélevée est introduite dans un sachet STOMACHER[®] contenant 100 ml d'EPT stérile, permettant la dilution au cinquième (1/5).

1.3.3.3.3. Broyage et homogénéisation

Le broyage est une étape importante de la microbiologie alimentaire. Il permet en effet la suspension des germes dans le liquide de dilution. Le broyeur utilisé est de type BAGMIXER[®]. Le mélange constitué par l'aliment et l'EPT introduit dans le sachet STOMACHER[®] est scellé, puis mis dans l'appareil où il subit des chocs rythmiques par deux palettes pendant 30 secondes. Les chocs dilacèrent le produit et mettent les germes en suspension.

1.3.3.3.4. Revivification

Les germes présents dans les aliments sont soumis au stress (chauffage, réfrigération, acidité, conservateurs, broyage, etc). Bien que viables, et donc capables de provoquer une altération de la denrée ou une toxi-infection chez le consommateur, ils pourront ne pas être cultivables suivant l'intensité du stress. Pour permettre à ces microorganismes de réparer les dommages métaboliques subis, le mélange homogène est alors laissé au repos à température ambiante pendant 30 minutes pour permettre la revivification des germes. La suspension obtenue est appelée : « suspension mère ».

1.3.3.3.5. Préparation des dilutions décimales

La dilution au dixième est réalisée en mélangeant un volume de la suspension mère avec un même volume de diluant (5 ml de suspension mère ont été mélangés avec 5 ml de diluant). La dilution au centième est ensuite obtenue en mélangeant un volume (généralement 1 ml) de la suspension au dixième avec 9 volumes de diluant (9 ml). Et l'opération est répétée à partir de chaque dilution précédente ainsi préparée, jusqu'à obtention d'une gamme de dilutions décimales appropriée pour l'ensemencement des milieux de cultures.

Le temps qui s'écoule entre la préparation de la suspension mère et l'inoculation des milieux de culture ne doit pas excéder 45 min.

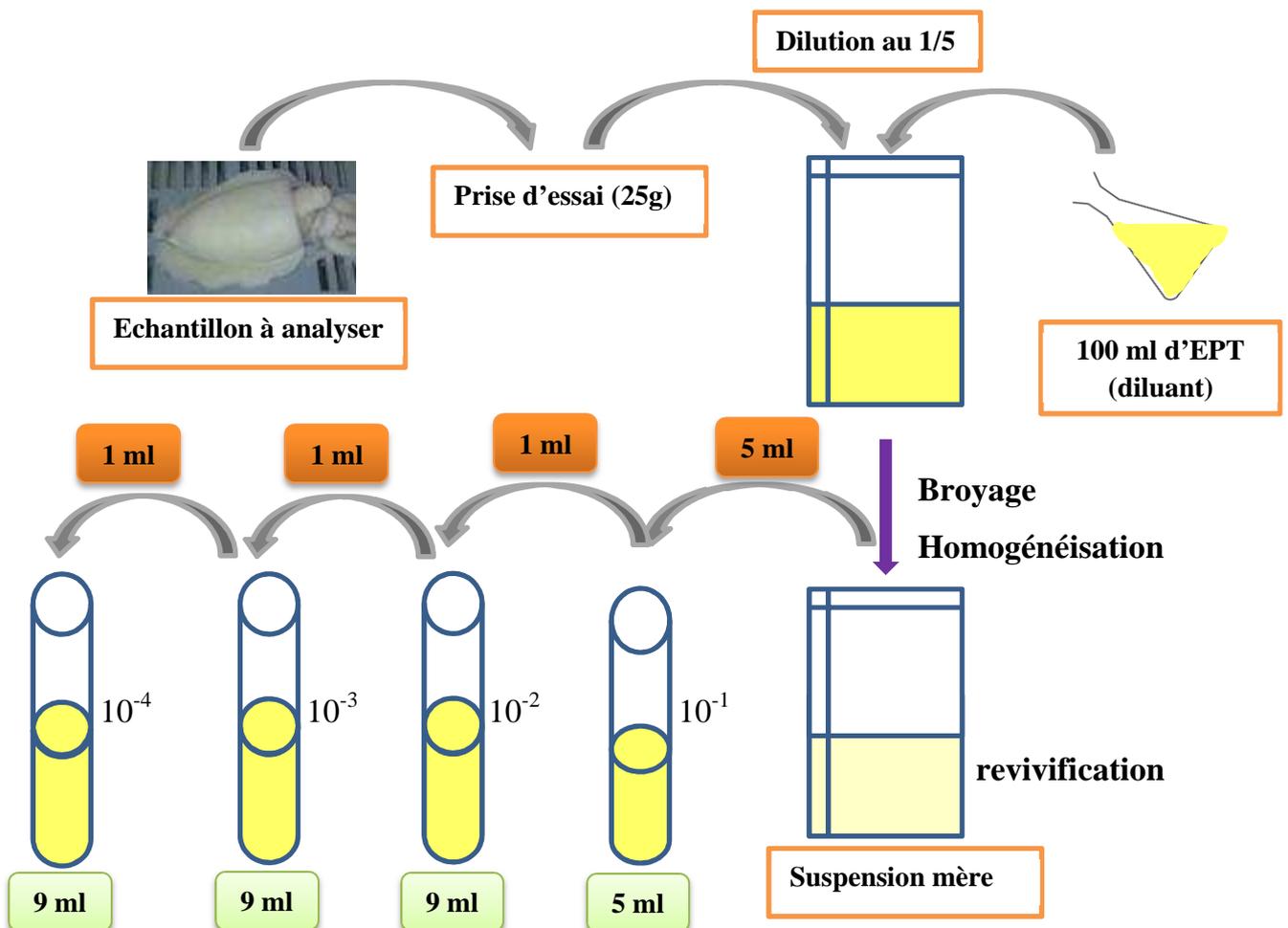


Figure 16: Préparation de la suspension mère et des dilutions décimales

1.3.3.4. Dénombrement des micro-organismes aérobies à 30°C

La recherche de ces flores “totales” (ou micro-organismes aérobies à 30°C) fait appel à des milieux nutritifs non spécifiques, dits milieux “pour dénombrement”. Dans notre étude, nous avons utilisé la gélose PCA, composée de tryptone ou de peptone de caséine, de glucose et d'extrait de levure. Toutes les opérations se déroulent dans le cône de chaleur à proximité de la flamme du bec Bunsen. A l'aide d'une pipette, 1 ml de solution est prélevé et transféré dans une boîte de Pétri stérile à partir de la dilution 10^{-1} . La même opération est effectuée respectivement sur les dilutions 10^{-2} , 10^{-3} et 10^{-4} en utilisant chaque fois de nouvelles pipettes. 15 ml de gélose PCA à 47°C sont ensuite coulés dans chaque boîte dans les 15 minutes qui suivent la distribution de l'inoculum dans la boîte. L'homogénéisation est faite à la main par des mouvements rotatifs. Après la solidification de cette première couche, une seconde couche de gélose est coulée dans les mêmes conditions que la précédente pour empêcher la contamination exogène de la surface de culture. L'ensemencement de la gélose PCA est réalisé en masse et les boîtes de Pétri sont incubées pendant 72 h à 30°C. La lecture se fait par comptage des colonies blanchâtres ayant poussé entre les deux couches de gélose. Le dénombrement s'effectue sur deux dilutions successives ayant donné des colonies les plus lisibles. Il est significatif lorsque le nombre de germes relevés par boîte est compris entre 10 et 300. La **figure 17** illustre le mode opératoire du dénombrement de la FMAT.

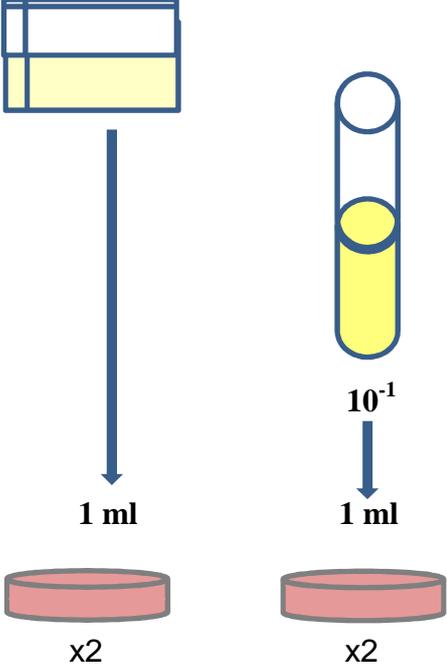
<p>J</p>	<p>Prise d'essai et suspension mère revivifiée au 1/5 ème</p> <p>Dilutions décimales</p> <p>Ensemencement en profondeur sur gélose VRBL en double couche</p>		<p>Incubation à 44°C ± 1°C pendant 24 h ± 2h</p>
<p>J+1</p>	<p>Lecture</p> <p>Calcul</p>	<p>Dénombrement des colonies caractéristiques (colonies rouges violacées, d'un diamètre de 0,5 mm)</p> <p>Calcul et résultat</p>	

Figure 18: Mode opératoire du dénombrement des coliformes thermotolérants

1.3.3.6. Dénombrement des bactéries anaérobies sulfito-réductrices (ASR)

Dans cette méthode, le dénombrement est effectué sur un milieu sélectif : la gélose tryptose-sulfite à la néomycine (TSN). Cette gélose contient du tryptose, de la peptone de soja, de l'extrait de levure, du disulfite de sodium, du citrate de fer ammoniacal auxquels on ajoute de la néomycine qui est sélective vis-à-vis des *Clostridium*. Le milieu est ensemencé comme précédemment. Les boîtes sont incubées en anaérobiose (elles sont retournées dans une jarre où l'on a pris soin de créer des conditions d'anaérobiose par enrichissement de l'atmosphère au gaz carbonique) pendant 20 h à 46°C. Les colonies caractéristiques sont noires entourées d'un halo noir suite à la précipitation du sulfite de fer. La **figure 19** indique schématiquement le mode opératoire du dénombrement des ASR.

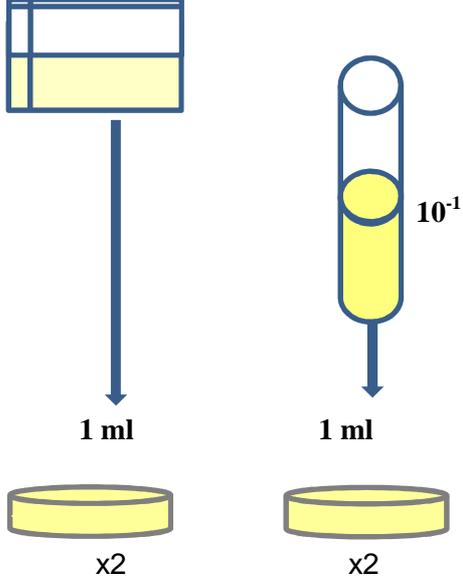
J Prise d'essai et suspension mère revivifiée au 1/5^{ème} Dilutions décimales Ensemencement en profondeur sur gélose TSN en double couche			Incubation en jarre anaérobie à 46°C pendant 20 h ± 2h
J+1 Lecture Calcul		Dénombrement des colonies caractéristiques (noires entourées d'un halo noir) Calcul et résultat	

Figure 19: Mode opératoire du dénombrement des anaérobies sulfito-réducteurs

1.3.3.7. Dénombrement des staphylocoques présumés pathogènes (SPP)

Encore appelés staphylocoques à coagulase positive, leur détection se réalise en deux étapes : isolement sur milieu sélectif puis identification de l'espèce. La recherche commence donc par ensemencement sur un milieu sélectif : la gélose de Baird-Parker (BP). Elle est composée de peptone de caséine ou de tryptone, d'extrait de levure, d'extrait de viande, de glycine, de pyruvate de sodium et de chlorure de lithium auxquels on ajoute une émulsion de jaune d'oeuf-tellurite et éventuellement du sulfaméthazine. Le chlorure de lithium, le tellurite et la forte concentration en glycine inhibent la flore secondaire. Par contre, le pyruvate et la glycine agissent comme sélecteurs de croissance pour les staphylocoques. L'addition de sulfaméthazine permet de supprimer la croissance de *Proteus*.

L'ensemencement se fait en surface par étalement de 0,1 ml de la solution mère sur les boîtes de Pétri déjà coulées. Après le séchage des boîtes à la température ambiante, elles sont incubées à l'étuve à 37°C pendant 24 heures puis ré-incubées dans les mêmes conditions. Après la première incubation, les colonies caractéristiques sont

marquées au fond de la boîte. A la suite de la deuxième incubation, les nouvelles colonies caractéristiques sont identifiées mais également les colonies non caractéristiques éventuellement présentes. Les colonies caractéristiques sont noires, brillantes, convexes et entourées d'une zone claire. Quant aux colonies non caractéristiques, elles sont semblables en apparence aux colonies précédentes mais sont dépourvues de zone claire.

La confirmation des staphylocoques présumés pathogènes se fait à la lumière des tests biochimiques telles que le test à la catalase et le test à la coagulase. Cette confirmation est réalisée en général sur cinq colonies par boîte (trois dans la méthode de routine). Le test à la catalase s'effectue sur une lame de microscope sur laquelle deux gouttes d'une solution de peroxyde d'oxygène sont placées séparément. Une colonie est prélevée avec une pipette Pasteur puis émulsionnée dans l'une des deux gouttes l'autre servant de témoin. S'il y a production de bulles d'air, le test est positif. La confirmation se poursuit par une culture sur le BCC. Une partie de chaque colonie est prélevée à l'aide d'une pipette Pasteur puisensemencée dans 10 ml de BCC. Les tubes sont ensuite incubés à 37°C pendant 20 à 24 heures. Au bout de ce temps d'incubation, il est procédé à la recherche de la coagulase libre en introduisant 0,1 ml de chaque culture provenant du BCC et 0,3 ml du plasma de lapin dans un tube à hémolyse. Une première lecture est faite après une incubation de 4 à 6 heures à 37°C. S'il n'y a pas de coagulation, les tubes sont ré-incubés pendant 24 heures pour permettre une seconde lecture. Le résultat est positif lorsque le coagulum occupe $\frac{3}{4}$ du volume initial. Le dénombrement est fait à l'aide de la formule indiquée au paragraphe 3.4.2 ci-dessous. Le mode opératoire du dénombrement des SPP est illustré par la **figure 20**.

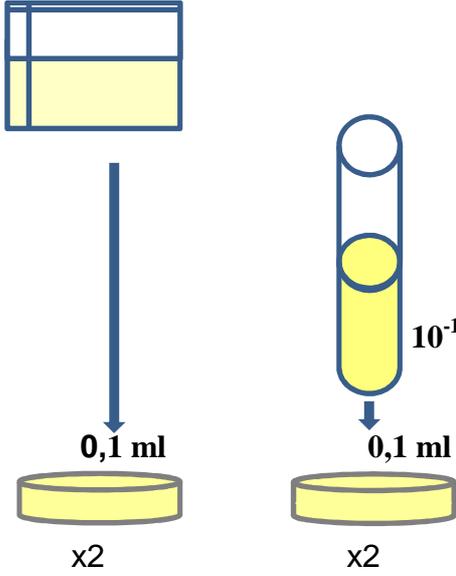
J	<p>Prise d'essai et suspension mère revivifiée au 1/5^{ème}</p> <p>Dilutions décimales</p> <p>Ensemencement en surface sur gélose BP</p>		<p>Incubation à 37°C pendant 24 h ± 2h</p>
J+1	<p>Identification des colonies caractéristiques</p>	<p>Marquer sur le fond des boîtes les colonies caractéristiques (noires ou grises, brillantes et convexes entourées d'un halo clair)</p>	<p>Réincubation à 37°C pendant 24 h ± 2h</p>
J+2	<p>Confirmation</p>	<p>Prélever 3 colonies caractéristiques et/ou non caractéristiques (pour chaque boîte)</p> <p>↓</p> <p>Recherche de la catalase + culture en BCC à partir d'une colonie</p> <p>↓ →</p> <p>- ↓</p> <p>Résultat</p>	<p>Incubation à 37°C pendant 20 à 24h</p>
J+3	<p>Confirmation</p>	<p>Recherche de la coagulase avec 0,1 ml de culture + 0,3 ml de PL</p> <p>↓</p> <p>+ ↓</p> <p>- ↓</p> <p>Résultat</p>	<p>Incubation à 37°C pendant 4 à 6h</p> <p>Réincubation à 37°C pendant 24 h</p>
J+4	<p>Lecture et Calcul</p>	<p>Calcul et résultat</p>	

Figure 20: Mode opératoire du dénombrement des staphylocoques présumés pathogènes

1.3.3.8. Recherche des salmonelles

Leur recherche comporte six étapes successives comme le montre l'**annexe 5**:

- **Pré-enrichissement non sélectif** : C'est l'incubation de la suspension mère à 37°C pendant 18±2 heures;
- **Enrichissement en milieux sélectifs liquides** : Deux milieux sont utilisés pour cette opération. Il s'agit du Bouillon Muller-Kauffmann au tétrathionate-novobiocine (MKTTn) et le Rapport Vassiliadis avec soja (RVS). 1 ml de la suspension mère est versé dans un tube contenant 10 ml de MKTTn et 0,1ml de cette même solution est prélevé puis transféré dans un tube où 10ml de RVS sont préalablement introduits. Après homogénéisation, les tubes de RVS sont incubés à 41,5±1°C et ceux de MKTTn à 37±1°C pendant 24±3 heures;
- **Isolement sélectif sur milieux solides** : A partir des milieux d'enrichissement incubés, deux milieux solides sontensemencés. Il s'agit de la gélose XLD et un autre choisi entre la Gélose au Vert Brillant (GVB), la Gélose Hektoen (GH) et la Gélose Rambach (GR). Au laboratoire de microbiologie de l'EISMV, le milieu choisi est la GH. Après agitation de la culture dans le milieu MKTTn, une goutte y est prélevée à l'aide d'une pipette Pasteur, puisensemencée en strie à la surface de deux boîtes de Pétri, l'une contenant la gélose XLD et l'autre la GH. La même opération est répétée à partir de la culture dans le milieu RVS. Les boîtes sont incubées à 37±1°C pendant 24±3 heures.
- **Identification** : Les caractéristiques des colonies varient en fonction des milieux utilisés. En effet, les colonies caractéristiques de salmonelles sur XLD sont entourées d'un halo clair transparent rouge et ont généralement un centre noir. Les colonies caractéristiques, sur la gélose Hektoen, sont de couleur verte ou bleue à centre noir.
- **Purification** : Elle permet d'isoler suffisamment de colonies afin de pouvoir effectuer le test à l'oxydase. Elle consiste à prélever une colonie typique ou suspecte d'une boîte de Pétri issue de l'opération précédente et à l'ensemencer à la surface d'une gélose nutritive (GN). L'incubation est faite à 37° C pendant 24 heures. La recherche de l'oxydase se fait à la sortie des boîtes de l'étuve en

déposant sur une colonie isolée un disque imprégné d'oxalate de diméthylparaphénylène diamine. Le résultat est positif lorsque le disque change de couleur et devient violet. Il est négatif lorsqu'on n'observe aucun changement de couleur. Dans ce cas on procède à l'identification de ces germes à oxydase négative.

- **Confirmation.** : La confirmation se fait à l'aide d'une galerie API[®] 20 E ou une galerie classique. C'est une galerie qui contient tous les tests biochimiques nécessaires à l'identification des salmonelles. La galerie API[®] 20 E est ensemencée à partir d'une colonie suspecte et incubée à 37°C pendant 24±3 heures. La lecture et la confirmation se font à l'aide d'un catalogue analytique.
- **Orientation sérologique** : Lorsque la présence de *Salmonella spp* est confirmée, la souche est envoyée dans un laboratoire de référence pour en déterminer le sérotype.

1.3.4. Expression des résultats

Après comptage des colonies et éventuellement confirmation de leur identité, on calcule le nombre de micro-organismes présents dans l'échantillon alimentaire en appliquant les formules ci-dessous.

1.3.4.1. Comptage sans confirmation

Dans les cas de dénombrement de la FMAT, des CT et des ASR où il n'y a pas de confirmation, la formule suivante est utilisée.

$$N = \frac{\Sigma c}{V(n_1 + 0,1 n_2) d} \quad (\text{germes/g})$$

Σc = somme des colonies des boîtes.

V = volume de dilution utilisé (en ml).

n_1 = Nombre de boîtes de Pétri comptées à la 1^e dilution retenue.

n_2 = Nombre de boîtes de Pétri comptées à la 2^e dilution retenue.

d = Facteur de dilution à partir duquel le premier comptage a été fait

1.3.4.2. Comptage après confirmation

Dans le cas du comptage des SPP où l'on a recours à une étape de confirmation, la formule ci-dessous est appliquée.

$$N = \frac{\Sigma a}{V(n_1 + 0,1 n_2) d} \quad (\text{germes/g})$$

Avec :

A = nombre de colonies retenues pour confirmation,

$$a = \frac{b}{A} \cdot C$$

b = nombre de colonies confirmées

C = nombre total de colonies caractéristiques sur la boîte.

1.3.5. Critères microbiologiques et interprétation des résultats

Les critères microbiologiques utilisés sont ceux du règlement (CE) N° 1441/2007 du 5 décembre 2007 modifiant le règlement (CE) N° 2073/2005 concernant les critères microbiologiques applicables aux denrées alimentaires (CE, 2007). Le tableau ci-dessous présente les critères microbiologiques (m) utilisés pour l'interprétation des résultats microbiologiques.

Tableau X: Critères (m) pour les bactéries recherchées par gramme

FMAT	CT	SPP	ASR à 46°C	Salmonelles
10 ⁵	10	10 ²	10	Absence dans 25g

Source : CE, 2007

D'une part, l'interprétation des résultats est effectuée selon le plan à deux classes en ce qui concerne les salmonelles. Pour ces germes, le résultat s'exprime par « présence dans » ou absence dans » 25g. D'autre part, une interprétation selon un plan à trois classes suivant le critère (m) a permis de déterminer le niveau de contamination de la seiche entière nettoyée congelée en ce qui concerne les autres germes. Si les valeurs trouvées sont inférieures ou égales à m, le résultat est considéré comme satisfaisant ; si elles sont comprises entre m et M (M = 10xm) incluse, le résultat est acceptable ; si elles sont supérieures à M, le résultat est non satisfaisant.

CHAPITRE 3 : Résultats et Discussion

2.1. Résultats

2.1.1. Données de l'enquête

2.1.1.1. Evaluation des matières premières

L'évaluation des matières premières indique 91,7% de satisfaction.

2.1.1.2. Evaluation du stockage

Le stockage des matières premières et du conditionnement-emballage est satisfaisant à 95%. Les **figures 21 et 22** montrent le débarquement et le stockage de la seiche.



Figure 22: Débarquement de la seiche
à BLUE FISH



Figure 21: Stockage après débarquement
de la seiche à BLUE FISH

2.1.1.3. Evaluation de l'hygiène générale

L'hygiène générale est satisfaisante à 92,4%. Elle est la résultante des aspects suivants :

- **H1 : Principes généraux d'aménagement ou de fonctionnement :** En ce qui concerne ce point, le taux de satisfaction est de 100%.
- **H2 : Environnement des locaux ; Bâtiment et installation :** Ces aspects présentent 90% de satisfaction.
- **H3 : Matériaux et ustensiles :** Ils sont conformes à 100%

- **H4 : Nettoyage et désinfection** : Le taux de satisfaction du nettoyage et de la désinfection est de 100%
- **H5 : Le personnel** : L'évaluation de l'hygiène du personnel est satisfaisante à 72,1%.

2.1.1.4. Evaluation du procédé de fabrication

Le procédé de fabrication est satisfaisant à 86%.

De façon globale, ces résultats indiquent 91,3% de satisfaction.

La **figure 23** résume les résultats de l'évaluation de l'application des programmes prérequis au sein de l'usine.

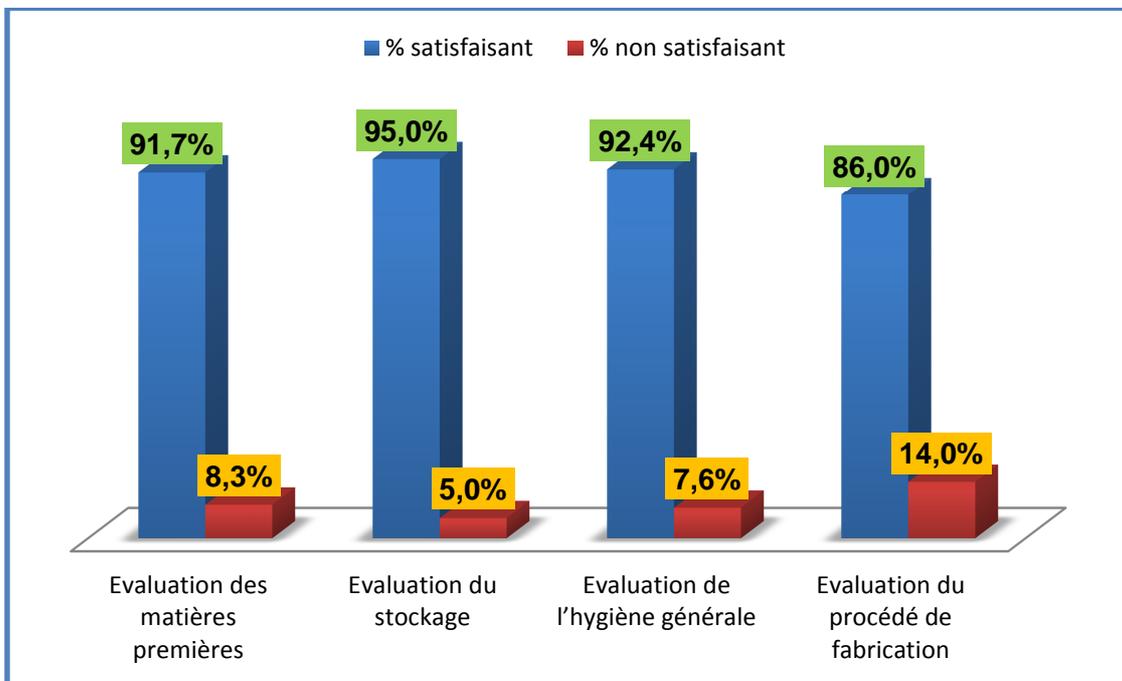


Figure 23: Récapitulatif des résultats de l'enquête sur l'application des programmes prérequis à BLUE FISH

2.1.2. Qualité microbiologique

2.1.2.1. Evolution du nombre d'échantillon

La **figure 24** présente l'évolution du nombre d'échantillon au cours de la période d'étude. Cela permet d'apprécier le niveau d'activité du laboratoire interne de l'entreprise en matière de contrôle bactériologique de la seiche entière nettoyée (SEN) congelée.

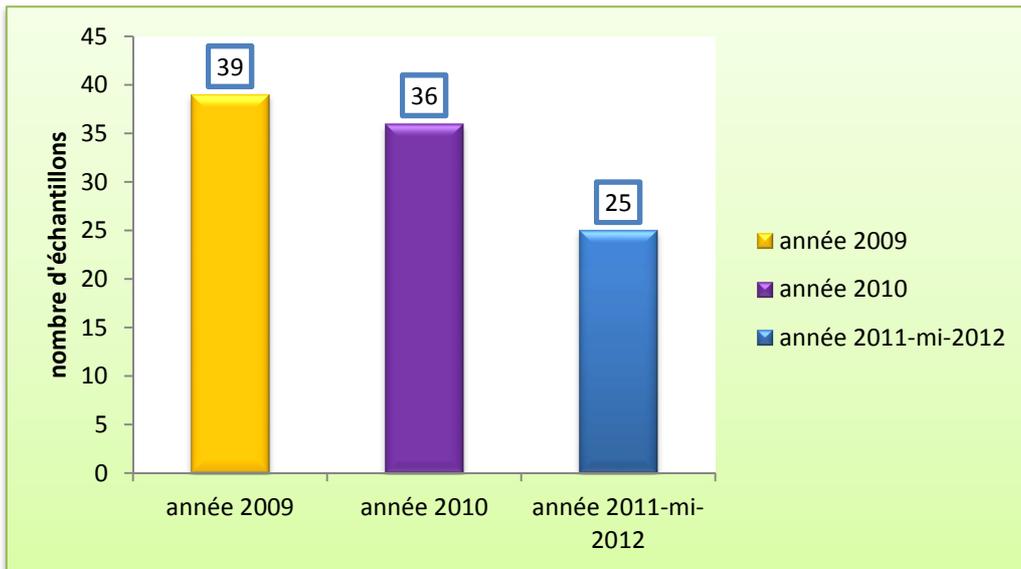


Figure 24: Evolution du nombre d'échantillon de 2009 à mi-2012

2.1.2.2. Niveau de contamination de la SEN et évolution

2.1.2.2.1. Micro-organismes aérobies à 30°C

2.1.2.2.1.1. Niveau de contamination

Le **tableau XI** indique les niveaux de contamination par la flore totale sur la période de notre étude. La flore mésophile aérobie totale est présente dans tous les échantillons analysés. La contamination moyenne est de $3,8 \cdot 10^4$ germes par gramme. Sur l'ensemble des SEN congelées analysées :

- 90% sont satisfaisants ($F < 10^5$ germes/g)
- 10% sont acceptables : $10^5 < F < 10^6$ (germes/g)
- 0% est non satisfaisant $F > 10^6$ germes/g.

Tableau XI: Niveau de contamination par la flore totale

Moyenne	Niveau de contamination	Nombre d'échantillon	Pourcentage	Pourcentage cumulé
$3,8 \cdot 10^4$	Absence	0	0	0
	$F \leq 10^5$	82	90	90
	$10^5 < F \leq 10^6$	9	10	100
	$F > 10^6$	0	0	100

2.1.2.2.1.2. Evolution de la contamination

Le nombre moyen de contamination par les micro-organismes aérobies à 30°C est passé de $7,83. 10^4$ en 2009 à $1,9. 10^4$ par gramme de seiche en 2010 puis à $1,7. 10^4$ entre 2011 et mi-2012. Le **tableau XII** donne l'évolution moyenne de la FMAT au cours de la période d'étude.

Tableau XII: Contamination moyenne par la flore totale

années	Nbre ech	mini	maxi	moy	écart-type
année 2009	30	10^3	$3,5. 10^5$	$7,83. 10^4$	$9,9. 10^4$
année 2010	36	10^3	$1,32. 10^5$	$1,9. 10^4$	$2,7. 10^4$
année 2011-2012	25	10^3	$1,24. 10^5$	$1,7. 10^4$	$2,5. 10^4$

La **figure 25** indique l'évolution de la contamination de la SEN par la flore totale au cours de la période d'étude.

- En 2009, 77% des échantillons sont satisfaisants et 23% sont acceptables
- En 2010, 97% des échantillons sont satisfaisants et 3% sont acceptables;
- En 2011 et mi-2012, tous les échantillons analysés sont satisfaisants
- Durant la période d'étude, aucun échantillon n'a été jugé non satisfaisant.

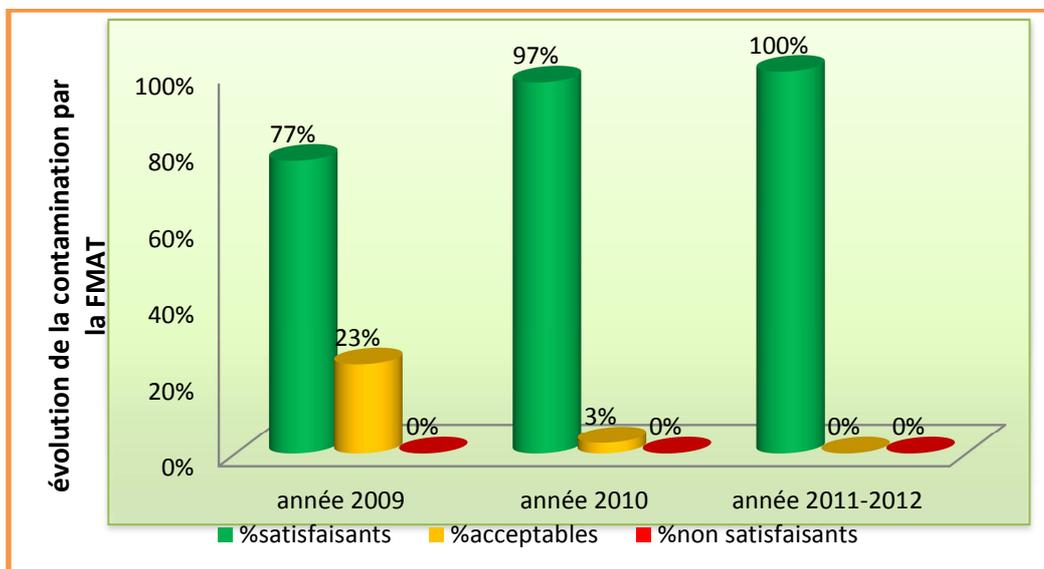


Figure 25: Evolution de la contamination de la seiche entière nettoyée par la flore totale

2.1.2.2.2. Coliformes thermotolérants

2.1.2.2.2.1. Niveau de contamination

Le **tableau XIII** présente les niveaux de contamination par les coliformes thermotolérants sur la période de notre étude. La contamination moyenne est inférieure à 10 germes/g. Sur l'ensemble des SEN congelées analysées :

- 94% sont satisfaisants ($F \leq 10$ germes/g)
- 5% sont acceptables : $10 < F \leq 10^2$ (germes/g)
- 1% est non satisfaisant $F > 10^2$ germes/g.

Tableau XIII: Niveau de contamination par les coliformes thermotolérants

Moyenne	Niveau de contamination	Nombre d'échantillon	Pourcentage	Pourcentage cumulé
<10	Absence	73	80	80
	$F \leq 10$	13	14	94
	$10 < F \leq 10^2$	5	5	99
	$F > 10^2$	1	1	100

2.1.2.2.2.2. Evolution de la contamination

Le nombre moyen des CT est passé de 20 à 1 germe par gramme de seiche de 2009 à la mi-2012 comme l'indique le **tableau XIV**.

Tableau XIV: Contamination moyenne par les coliformes thermotolérants

années	Nbre ech	mini	maxi	moy	écart-type
année 2009		0	$4 \cdot 10^2$	20,5	74,5
année 2010		0	30	1,1	5,2
année 2011-2012		0	10	1	2,5

La **figure 26** indique que 82% des échantillons analysés en 2009 sont satisfaisants, 7% acceptables et 11% non satisfaisants. En 2010, le niveau de satisfaction est passé à 97% et 3% d'acceptabilité. Aucune non satisfaction n'a été obtenue. Entre 2011 et mi-2012, tous les échantillons analysés sont satisfaisants.

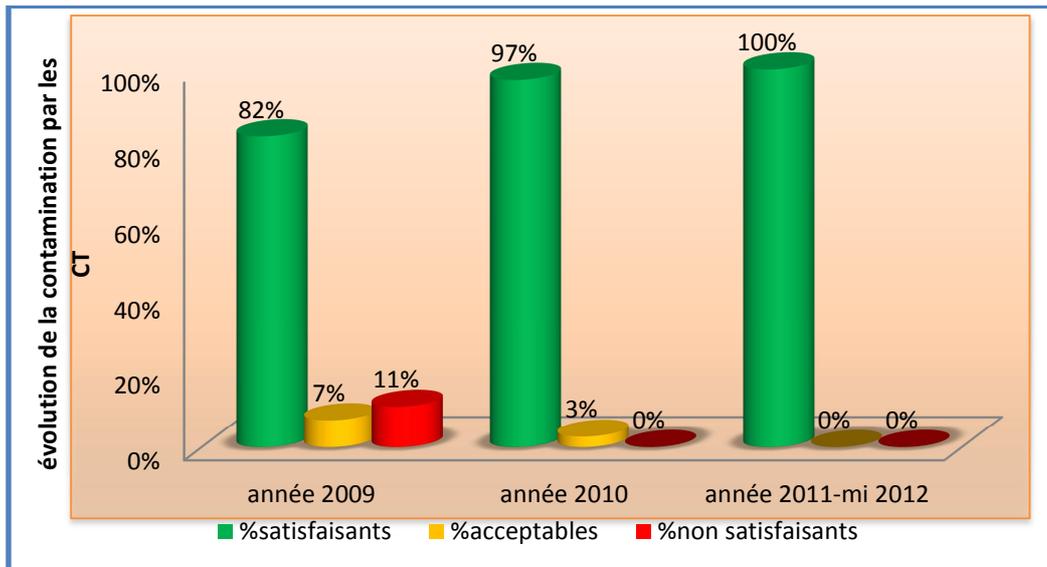


Figure 26: Evolution de la contamination de la seiche entière nettoyée par les coliformes thermotolérants

2.1.2.2.3. Bactéries anaérobies sulfito-réductrices

2.1.2.2.3.1. Niveau de contamination

Le **tableau XV** montre les niveaux de contamination par les ASR sur la période de notre étude. Les ASR sont absents dans 99% des échantillons analysés et 1% a moins de 10 germes/g. Ainsi, l'ensemble des SEN congelées analysées est satisfaisant.

Tableau XV: Niveau de contamination par les germes anaérobies sulfito-réducteurs

Moyenne	Niveau de contamination	Nombre d'échantillon	Pourcentage	Pourcentage cumulé
<1	Absence	99	99	99
	$F \leq 10$	1	1	100
	$10 < F \leq 10^2$	0	0	100
	$F > 10^2$	0	0	100

2.1.2.2.3.2. Evolution de la contamination

Le **tableau XVI** montre que la moyenne de contamination est quasiment nulle durant la période de l'étude.

Tableau XVI: Contamination moyenne par les anaérobies sulfito-réducteurs

années	Nbre ech	mini	maxi	moy	ecart-type
année 2009		0	<1	<1	-
année 2010		0	0	0	-
année 2011-2012		0	0	0	-

La **figure 27** indique l'évolution de la contamination par les ASR. Sur l'ensemble de la période d'étude, tous les échantillons analysés sont satisfaisants.

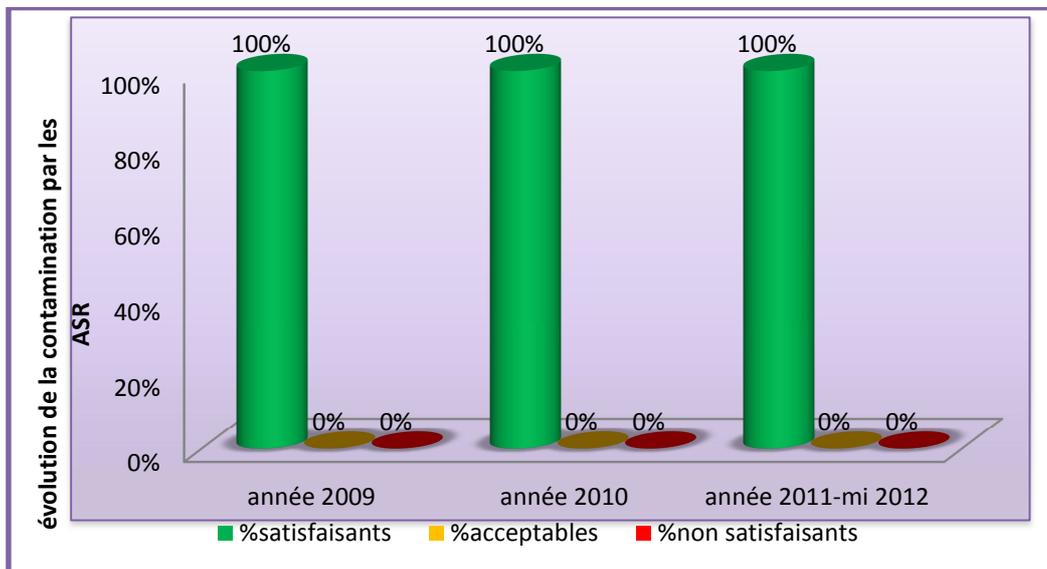


Figure 27: Evolution de la contamination par les germes anaérobies sulfito-réducteurs

2.1.2.2.4. Staphylocoques présumés pathogènes

2.1.2.2.4.1. Niveau de contamination

Le **tableau XVII** récapitule les niveaux de contamination par les SPP sur la période de notre étude. Les SPP sont absents dans 91% des échantillons analysés et 9% ont moins de 10^2 germes/g. Ainsi, l'ensemble des SEN congelées analysées est satisfaisant.

Tableau XVII: Niveau de contamination par les staphylocoques présumés pathogènes

Moyenne	Niveau de contamination	de Nombre d'échantillon	Pourcentage	Pourcentage cumulé
<10	Absence	89	91	91
	$F \leq 10^2$	9	9	100
	$10^2 < F \leq 10^3$	0	0	100
	$F > 10^3$	0	0	100

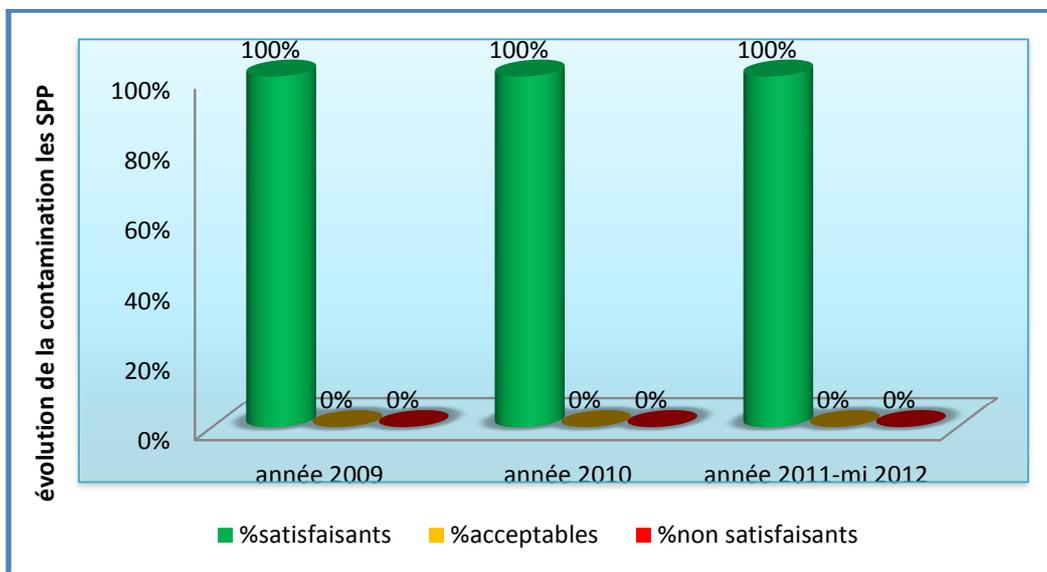
2.1.2.2.4.2. Evolution de la contamination

Le **tableau XVIII** montre que la moyenne de contamination par les SPP est de 8,2 germes par gramme de seiche en 2009. Cependant, ces germes sont complètement absents entre 2011 et la mi-2012 dans les échantillons analysés.

Tableau XVIII: Contamination moyenne par les staphylocoques présumés pathogènes

années	Nbre ech	mini	maxi	moy	ecart-type
année 2009		0	10 ²	8,2	27,6
année 2010		0	15	0,4	1,9
année 2011-2012		0	0	0	-

La **figure 28** présente l'évolution de la contamination par les SPP au cours de la période d'étude. Ainsi, le niveau de satisfaction des échantillons demeure constant durant l'étude.

**Figure 28:** Evolution de la contamination par les staphylocoques présumés pathogènes

2.1.2.2.5. Salmonelles

Aucune salmonelle n'a été mise en évidence dans 25 grammes de tous les échantillons analysés.

2.2. Discussion

2.2.1. Appréciation des données de l'enquête

Les résultats obtenus au cours de l'enquête indiquent que l'application des programmes prérequis est largement satisfaisante avec 91,3% d'aspects positifs. Ces résultats vont dans le même sens que ceux de **DIALLO (2002)** et de **LOBE (2009)** qui ont réalisé la même étude sur les filets de poisson frais dans deux entreprises distinctes qui transforment les produits de la pêche à Dakar. Mais ils sont supérieurs à ceux de **ZAMBA (2010)** avec 57,23%, au cours d'une étude similaire sur les filets de poisson frais et congelés. **SEYDI et al. (2001)** sur 24 entreprises du secteur halieutique, ont montré que le niveau moyen de mise en place des programmes de gestion de la qualité est de 39,58%. Ce qui n'est pas le cas dans notre étude qui s'est limitée à une seule entreprise. Toutefois, les différences de l'ordre de 40% et de 31,37% avec respectivement **SEYDI et al (2001)** et **ZAMBA (2010)** pourraient être le fait des nombreux efforts déployés pour la mise en œuvre et l'application du système HACCP dans les entreprises de pêche au Sénégal. En effet, nos résultats montrent que l'application du système HACCP est en nette progression comparés à ceux de **NDAO (1999)** et de **KAMANA (2007)** avec respectivement 39,58% et 62,71% de conformité. Cette progression se traduit par les points forts ci-dessous :

- Les matières premières sont gérées avec 91,7% d'aspects satisfaisants. Ceci témoigne de la qualité du contrôle de ces matières premières et une bonne spécification de celles-ci. En effet, une fiche technique du produit est établie et mentionne clairement les spécifications organoleptiques, physico-chimiques et microbiologiques de la seiche entière nettoyée. En outre, une inspection organoleptique est réalisée à la réception conformément au règlement 2406/96/CE (**CE, 1996**). Toutes ces données sont également consignées dans le manuel qualité. Ce dernier comporte un plan HACCP qui prend en compte l'analyse et la maîtrise des dangers susceptibles de contaminer les matières premières. Les matériaux utilisés pour le conditionnement et l'emballage sont légalement autorisés, donc aptes au contact alimentaire (**CE^a, 2004 ; CE^d, 2004**). Ils sont livrés avec un certificat d'alimentarité établi par le fabricant.

- L'évaluation du stockage des matières premières et des conditionnements et emballages donne 95% de satisfaction. En effet, en dépit d'un stockage approprié rapide après réception pour conservation et une bonne surveillance de l'hygiène et de la température des locaux, il n'existe pas d'aires de stockage spécifiques à chaque matière première. Néanmoins, dans un bassin de stockage, il n'y a qu'un seul type de matière première. Autrement dit, il ne peut y avoir la seiche et le poulpe ou tout autre produit dans un même bassin de stockage. Il est à noter l'utilisation précoce du froid pour la conservation. En fait l'usine possède sa propre fabrique de glace écaillée qui en produit 14 tonnes par jour.
- L'hygiène générale au sein de l'entreprise est satisfaisante à 92,4%. Ce résultat, supérieur à celui de **ZAMBA (2010)** justifie le renouvellement de l'agrément à l'exportation délivré par la DG SANCO suite à l'inspection de l'OAV en 2010 (**DG SANCO, 2010**) et la classification dans la catégorie A1 dont bénéficie l'usine au plan local. L'évaluation a porté sur les aspects suivants :
 - **Principes généraux d'aménagement ou de fonctionnement** : En ce qui concerne ce point, il y a une progression rationnelle du produit au cours des opérations successives de transformation : c'est la marche en avant. Aussi, il y a une séparation rigoureuse des « secteurs souillés » avant la mise en œuvre du procédé de fabrication et des « secteurs propres » (procédé et conditionnement). La **figure 29** présente le plan de masse de l'usine et indique cette séparation.
 - **Bâtiment et installation** : La conception du bâtiment respecte les principes de fonctionnement avec séparation des secteurs par des cloisons. L'entretien physique et hygiénique du sol et des murs est assuré par une équipe formée en interne à cet effet. La pente du sol est suffisante et permet facilement l'évacuation des eaux vers un siphon. La hauteur sous le plafond, conçu avec des panneaux, est d'environ 3 mètres. L'entreprise dispose d'un système d'approvisionnement en eau potable et en énergie, en quantité et en qualité et ce de façon suffisante.
 - **Environnement des locaux** : L'usine est facile d'accès. Il existe un programme d'entretien quotidien des abords du bâtiment.

- **Matériel et ustensiles :** Les tables de travail sont en acier inoxydable. Les planches de découpe, les cagettes et les bacs sont en téflon. Quant aux bacs à déchets, ils sont en plastiques. Les siphons sont en inox. En tout, le matériel est non seulement conforme à la réglementation mais sa conception et sa construction facilitent son entretien (nettoyage et désinfection). Cependant, La mécanisation des transferts de charges n'est pas très poussée et se limite quasiment à l'utilisation des chariots.
- **Nettoyage et désinfection :** L'équipe d'entretien ne s'occupe uniquement que du nettoyage et de la désinfection. A la fin de chaque période de travail, le matériel, le sol et les murs sont nettoyés et désinfectés. Les détergents utilisés sont, par exemple, l'hypochlorite de sodium + l'hydroxyde de sodium (REM' MOUSSE[®] Cl), pour le nettoyage des tables de travail et le sol ; un mélange de tensio-actifs anioniques et non ioniques (REM' MAINS[®]), pour le lavage des mains et le peroxyde d'hydrogène + acide acétique (POLYTARTRE[®]), pour le nettoyage des machines et des surfaces. Les produits de désinfection sont l'hypochlorite de calcium (HTH[®]) ; l'eau de Javel à 12°CHL ou hypochlorite de sodium (TOP JAVEL[®]). Ce sont des produits conformes à la directive 2001/58/CE et au règlement 907/2006/CE (CE, 2001 et CE, 2006).
- **Personnel :** Les employés disposent de vêtements de travail adaptés (blouse, pantalon, bottes, masque bucco-nasal, coiffe, gants et tablier de protection). Les blouses sont lavées quotidiennement par deux équipes (une le jour et l'autre la nuit) et ne sortent pas de l'usine. La **figure 30** présente des employés au poste de conditionnement. L'interdiction de port de bijoux et de manger ou fumer dans les locaux de travail est scrupuleusement respectée. Des certificats de visite médicale à l'embouche sont exigés ainsi qu'un suivi médical annuel du personnel permanent est effectif. Une petite boîte à pharmacie existe et est sous la supervision du responsable Qualité. Il existe six cabinets d'aisance (trois chez les hommes et trois chez les femmes), 11 douches (soit cinq chez les hommes et six chez les femmes). Ces locaux sont régulièrement entretenus

et bien séparés de la salle de production. Des pédiluves sont à l'entrée de la salle de production. Les postes de lavage des mains sont à commande non manuelle à l'entrée de la salle de production et dans les toilettes. Ces robinets sont pourvus de distributeurs de savon. Il existe un dispositif pour papier essuie mains à usage unique. Mais, il n'est pas régulièrement approvisionné. De plus les écriteaux de rappel de lavage des mains (pictogrammes) existent seulement à l'entrée de la salle de production mais pas au niveau des sanitaires.

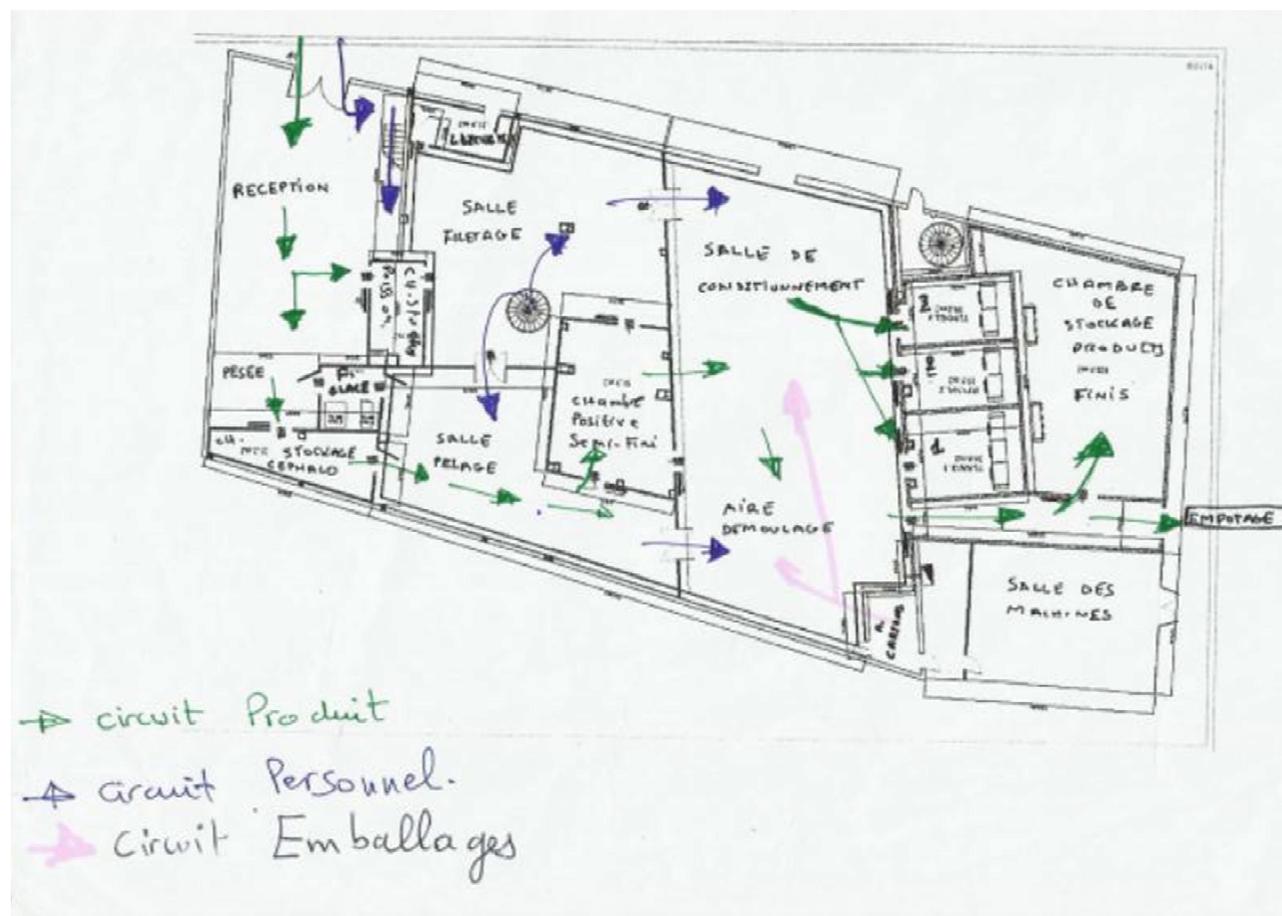


Figure 29: Plan de masse de BLUE FISH



Figure 30: Des employées en tenue de travail au poste de conditionnement de la seiche

- Les procédés de fabrication sont satisfaisants à 86%. En effet, les spécifications des produits finis sont déterminées au préalable à travers un cahier des charges. Aussi, il existe un diagramme de fabrication qui est présenté en **annexe2**. Ce diagramme est effectivement confirmé sur site. Des contrôles de la fabrication en interne sont effectués et font l'objet d'enregistrements. Un système de traçabilité interne à l'entreprise permet d'identifier tous les produits finis qui sont stockés en chambre négative à -20°C . L'emportage se fait dans des conteneurs dont les températures sont en deçà de -18°C . Ceci permet de maintenir la température à cœur du produit à -18°C . Cependant, le contrôle de la fabrication n'est pas toujours effectué.

Selon **SITTI (2001)**, depuis l'introduction du système HACCP dans l'industrie halieutique au Sénégal en 1996, il y a une nette progression de la qualité des produits. Et cela est confirmé par plusieurs auteurs qui ont travaillé dans ce domaine comme **NDAO (1999)**, **NDIAYE (1998)**, **SEYDI et al. (2001)**, **DIALLO (2002)**, **ENKORO (2006)**, **KAMANA (2007)**, **SOW (2008)**, **LOBE (2009)**, **NIYONZIMA (2009)** et **ZAMBA (2010)**.

Par ailleurs, il existe des points faibles et des non conformités mineures représentant 8,7% soit un écart de 82,5% avec les points forts. Ces non conformités, bien que faibles par rapport à celles obtenues par **NDAO (1999)** (60,42%), **KAMANA (2007)** (37,287%) et **ZAMBA (2010)** (14,47%) peuvent impacter négativement sur l'appréciation de la qualité de la SEN congelée. Les principaux points faibles sont les suivants :

- Absence de papier essuie mains à usage unique au niveau des postes de lavage des mains des toilettes bien que le dispositif existe ;
- Absence de pictogramme de rappel de lavage des mains après usage des toilettes au niveau des mêmes postes ;
- Insuffisance de pictogrammes rappelant les règles d'hygiène ;
- Relâchement du port de masque bucco-nasal et de gants par certains employés ;
- Absence de lavage fréquent des mains, surtout lorsqu'un employé passe d'un poste de travail à un autre ;
- Insuffisance du contrôle de la fabrication en interne par le service qualité à cause du nombre insuffisant de son personnel ;
- Absence d'observation des règles élémentaires d'hygiène par les agents de la maintenance des équipements (non-respect du port de masque bucco-nasal, du non entrecroisement des courants de circulation et du passage dans les pédiluves).

2.2.2. Appréciation de la qualité microbiologique

La discussion des résultats des analyses bactériologiques consistera à apprécier la qualité microbiologique de la seiche entière nettoyée congelée au sein de notre usine d'étude. Cette appréciation se fera d'une part par rapport à la réglementation en vigueur; et d'autre part, par rapport aux travaux antérieurs.

2.2.2.1. Micro-organismes aérobies à 30°C

La moyenne générale des germes dénombrés dans les échantillons de seiche au cours de ce travail est de $3,8 \cdot 10^4$ germes par gramme de seiche. Elle est inférieure à celle obtenue par **NIYONZIMA (2009)** qui est de $6,92 \cdot 10^5$ germes par gramme de seiche

et par **NIANG (1992)** soit $8,17.10^4$ germes par gramme de seiche mais supérieure à la moyenne obtenue par **NDIAYE (1998)** qui est de $1,02.10^2$ germes par gramme de seiche. La comparaison de nos résultats aux normes retenues montre que 90% des échantillons de seiche sont satisfaisants, 10% sont acceptables. Aucun échantillon n'est non satisfaisant. Nos résultats sont comparables à ceux obtenus par **NIYONZIMA (2009)** qui a trouvé 90% d'échantillons satisfaisants et 10% non satisfaisants en utilisant le plan à deux classes comme méthode d'interprétation. En effet, ce taux de satisfaction de nos résultats connote d'une bonne application des règles d'hygiène (BPH) et de bonnes pratiques de fabrication (BPF). Ce qui se traduit par une diminution de la moyenne de contamination qui passe de $7,83.10^4$ germes par gramme de seiche en 2009 à $1,7.10^4$ germes par gramme de seiche entre 2011 et 2012 et un taux de satisfaction qui passe de 77% en 2009 à 100% entre 2011 et 2012.

2.2.2.2. Coliformes thermotolérants

La contamination moyenne de germes par gramme de seiche obtenue au cours de ce travail est inférieure à 10. Elle est inférieure à celle trouvée par **NIANG (1992)** qui est de 20,83 germes par gramme de seiche, par **NDIAYE (1998)** qui est de 62,8 germes par gramme de seiche et celle obtenue par **NIYONZIMA (2009)** qui est de 15 germes par gramme de seiche. Ces différences de plus de 10, puis 50 et de plus de 5 germes par gramme de seiche respectivement avec **NIANG (1992)**, **NDIAYE (1998)** et **NIYONZIMA (2009)** pourraient s'expliquer par l'application des BPH dont le taux de satisfaction s'élève à 92,4%. La comparaison de nos résultats aux normes retenues montre que 94% des échantillons de seiche sont satisfaisants, 5% sont acceptables et 1% non satisfaisant. Le taux d'échantillons non satisfaisants obtenu ici est inférieur à ceux de **NIYONZIMA (2009)** soit 4,17% à ceux de **NDIAYE (1998)** soit 27,28%. L'application des BPH se traduit aussi par une diminution de la moyenne de contamination qui passe de 20,5 en 2009 à 1 germe par gramme de seiche entre 2011 et 2012 et avec un taux de satisfaction qui passe de 82% en 2009 à 97% en 2010 puis à 100% entre 2011 et 2012.

2.2.2.3. Bactéries anaérobies sulfito-réductrices

La contamination moyenne de germes par gramme de seiche obtenue au cours de ce travail est largement inférieure à 1 donc inférieure au critère microbiologique de référence ($m = 10/g$). Elle est inférieure à celle obtenue par **NIYONZIMA (2009)** qui est de 16 germes par gramme de seiche. La comparaison de nos résultats aux normes retenues montre que tous les échantillons de seiche analysés sont satisfaisants. Ce taux de satisfaction obtenu ici confirme les résultats obtenus par **NIANG (1992)** et **NDIAYE (1998)** qui n'ont isolé aucun ASR dans leurs échantillons de seiche. Cependant, nos résultats sont inférieurs à ceux de **NIYONZIMA (2009)** qui a obtenu 4,17% de non satisfaction.

2.2.2.4. Staphylocoques présumés pathogènes

La contamination moyenne de germes par gramme de seiche obtenue au cours de ce travail est inférieure à 10 donc inférieure au critère microbiologique de référence ($m = 10^2/g$). Elle est inférieure à celle obtenue par **NIYONZIMA (2009)** qui est de 10^2 germes par gramme de seiche et **NIANG (1992)** qui est de $1,13 \cdot 10^2$ germe par gramme de seiche. Le nombre moyen de SPP passe de 8,2 à 0,4 germe par gramme entre 2009 et 2010. Aucun germe n'a été isolé entre 2011 et mi-2012. La comparaison de nos résultats aux normes retenues montre que tous les échantillons de seiche analysés sont satisfaisants. Ce taux de satisfaction obtenu ici est inférieur à ceux obtenus par **NIANG (1992)** et **NDIAYE (1998)** qui est de 9% et **NIYONZIMA (2009)** qui a obtenu 4,17% de non satisfaction.

2.2.2.5. Salmonelles

Sur toute la période de notre étude, *Salmonella spp.* n'a été isolé dans aucun échantillon. Les travaux de **NIANG (1992)**, **NDIAYE (1998)** et **NIYONZIMA (2009)** ont abouti au même résultat.

La diminution continue de la FMAT, des CT, des SPP et l'absence des ASR et des salmonelles (dans 25g de SEN) au fil du temps résulteraient de l'application des mesures d'hygiène avec de prime abord la mise en place d'une équipe d'entretien. En effet, cette équipe, constituée d'une trentaine de personnes (18 travaillant le jour et 12

la nuit), a uniquement pour tâche le nettoyage et la désinfection avant, pendant et après chaque opération ainsi que chaque compartiment de l'usine.

Par ailleurs, la technologie de la seiche nettoyée congelée pourrait jouer un rôle majeur par rapport à son faible niveau de contamination, comparé aux autres produits de la pêche (**NIYONZIMA, 2009 ; NIANG, 1992**). Le diagramme de fabrication de la SEN congelée présenté en **annexe 2** indique une étape de blanchiment. Ce blanchiment ce fait par trempage de la seiche dans de l'acide citrique. L'utilisation de cet additif pourrait entraîner des effets bactéricides et diminuer ainsi la flore bactérienne. A ce sujet, **VAZ-PIRES et al. (2008)** indiquent que le nombre de micro-organismes trouvé dans les seiches jusqu'au rejet est inférieur à celui trouvé chez les poissons.

De façon générale, la contamination par la flore d'altération est réduite à un niveau acceptable voire satisfaisant contrairement aux constats de **NIYONZIMA (2009)**. Cependant, les germes pathogènes semblent être parfaitement maîtrisés. C'est ce qu'a conclu **NIYONZIMA (2009)** au cours de son étude. En effet, pour que le produit fini puisse satisfaire aux exigences des pays importateurs surtout européens, très pointilleux en matière de qualité et sécurité sanitaire des aliments, l'usine est obligée de mettre en place et d'appliquer rigoureusement les BPH et le système HACCP. Car selon **JOUVE (1996)**, ces mesures sont des outils cohérents, adaptables et qui assurent la qualité microbiologique du produit fini.

Nos résultats seraient beaucoup plus intéressants si nous disposions de statistiques nationales permettant de faire une comparaison à l'échelle sénégalaise.

Alors que la qualité microbiologique semble être maîtrisée d'après tout ce qui précède, **VAZ-PIRES et al., 2008** et **SYKES et al., 2009** révèlent la présence d'importantes modifications de la composition chimique de la seiche pendant son stockage dans la glace au cours du temps. Ces modifications seraient dues à une prédominance des activités enzymatiques (autolyse) vis-à-vis de celles des micro-organismes.

CHAPITRE 3 : Recommandations et Perspectives d'avenir

3.1 Recommandations

Il ressort du rapport d'évaluation de 2010 que l'agrément à l'exportation des produits de la pêche vers l'Union Européenne est reconduit. Ce résultat n'est autre que le fruit des améliorations continues dont font preuve les acteurs du secteur de la pêche, grâce à l'appui de la DITP constaté dans le système de contrôle qui est mis en place (**SENEGAL, 1969 ; SENEGAL^a, 2010** et **SENEGAL^b, 2010**).

Les résultats de cette étude montrent que d'importants progrès ont été effectués en ce qui concerne la mise en œuvre d'un système de gestion de la qualité et la maîtrise de la sécurité sanitaire des produits de la pêche destinés à l'exportation. Ces résultats ne sont certes pas alarmants, mais une amélioration est souhaitable afin de tendre vers beaucoup plus de perfection. Ainsi, à la lumière des résultats de l'enquête et des analyses bactériologiques obtenus, il semble intéressant de porter ces éléments de réflexion à la connaissance de la direction de l'usine afin de contribuer à l'amélioration des prestations de leur entreprise, mais aussi à l'endroit des pêcheurs et mareyeurs et de l'Etat sénégalais.

3.1.1. Direction de Blue Fish

La mise en place d'un service qualité et la création d'un laboratoire interne d'autocontrôle est un point fort à saluer. Mais le manque de personnel technique pouvant effectuer régulièrement les analyses constitue un handicap à la valorisation de ce laboratoire.

Le nettoyage et la désinfection des abords de l'usine sont régulièrement effectués. Le niveau d'application des principes généraux d'hygiène est très satisfaisant. Il s'agit notamment de la marche en avant, du respect des « 5S », de la mise en place d'une équipe d'entretien, etc. Certes, de gros efforts ont été consentis pour la mise en œuvre de ces principes, mais, dans la dynamique de l'amélioration continue, d'autres efforts restent à faire. Ainsi, il faut :

- Approvisionner les postes de lavage des mains en papier essuie mains à usage unique ;
- Renforcer les pictogrammes de rappel de lavage des mains après usage des toilettes au niveau des postes de lavage des mains ainsi que ceux rappelant les règles d'hygiène;
- Organiser des séances de formation et d'information sur l'hygiène des mains, le port des vêtements de travail et autres équipements ;
- Sensibiliser particulièrement les agents du service de maintenance sur le bien-fondé du respect des BPH ;
- Renforcer le personnel du service qualité, en vue de la réalisation de tous les contrôles de la fabrication en interne (enregistrements, contrôle visuel, supervision, analyses microbiologiques).

3.1.2. Pêcheurs et Mareyeurs

La qualité microbiologique des produits de la pêche transformés est étroitement liée à celle de la matière première. Cette dernière est fonction de la contamination endogène des poissons et fruits de mer avant la capture mais aussi et surtout de la contamination exogène par les pêcheurs et mareyeurs après la capture, si les conditions de capture et de transport de ces derniers ne sont pas hygiéniques. La plupart des industries transformatrices des produits de la pêche, doit la matière première aux pêcheurs traditionnels qui utilisent des pirogues en bois dont la paroi intérieure est difficile à nettoyer et à désinfecter (**CAMARA, 2007**). Dans le but de réduire la contamination exogène, les pirogues doivent avoir un aménagement intérieur adéquat. En effet, leur paroi intérieure doit être revêtue d'un matériau imperméable, résistant à la corrosion en l'occurrence les panneaux en fibre de verre. Les pêcheurs doivent se doter des caisses isothermes faciles à nettoyer et à désinfecter et de la glace propre en quantité suffisante pour pouvoir livrer aux mareyeurs les produits de la pêche de bonne qualité.

Les mareyeurs à leur tour doivent disposer de véhicules de transport frigorifiques faciles à nettoyer et à désinfecter conçus pour le transport des denrées périssables (**SENEGAL, 2007**). Les fourgonnettes ou les charrettes de reconversion utilisées par certains mareyeurs (**CAMARA, 2007**) doivent être prohibées.

3.1.3. Etat sénégalais

- L'Etat sénégalais peut contribuer à l'amélioration de la qualité des produits de la pêche par un appui financier aux pêcheurs traditionnels qui, par faute de moyens de se doter des équipements respectant des normes sanitaires, continuent d'utiliser les pirogues en délabrement avancé ; qui dans la plupart de cas, contribuent à la contamination des produits de la pêche.
- Sur l'étendue du territoire sénégalais, il n'existe que huit (08) sites de pêche agréés par l'Etat pour l'exportation. Ce faisant, la pêche réalisée dans les zones non agréées est une fraude, les produits qui en sont issus étant considérés comme telle. L'Etat doit donc augmenter ces sites avec une répartition plus homogène sur l'ensemble du territoire afin d'éviter les fraudes, situation qui pourrait mettre à mal l'agrément à l'export du Sénégal.

3.2. Perspectives d'avenir

- De façon générale, les industriels de la filière halieutique, à l'instar de ceux de la filière laitière, doivent initier la mise en place d'un guide sectoriel de bonne pratique d'hygiène adapté aux réalités sénégalaises.
- La demande croissante de la seiche au marché de l'export entraine une activité de conditionnement produisant des quantités importantes de co-produits (viscère, peau, encre et sépion) engendrant un coût d'enlèvement conséquent et constituant une menace pour la sécurité environnementale. Ces co-produits représentent pourtant une biomasse en quantité assez importante à fort potentiel de valorisation et à faible coût (SOUFI-KECHAOU, 2009). Des études méritent donc d'être menées dans ce sens.
- Face à des problèmes de plus en plus récurrents liés aux bovins et à la volaille, la recherche de nouvelles sources protéiques de substitution n'a jamais été autant d'actualité sur le plan international. D'où la nécessité d'exploiter au maximum toutes les potentialités des produits de la mer. Ainsi, les africains, particulièrement les populations sénégalaises pourraient utiliser cette importante source de protéines qui est la seiche. Ceci participerait à la couverture des besoins protéiques et ce faisant, à lutter contre l'insécurité alimentaire.

- Hormis ces faits, une évaluation de la qualité de l'eau, de la glace et des surfaces de travail permettrait de confirmer les résultats obtenus.
- Enfin, cette étude doit être complétée par l'évaluation des dangers chimiques que sont les métaux lourds, mais aussi l'effet des additifs utilisés pour le blanchiment sur la qualité organoleptique du produit fini.

CONCLUSION GENERALE

Les découvertes scientifiques de cette dernière décennie n'ont cessé de démontrer les ressources diverses qu'offrent les mers et les océans pour la recherche et le développement en biotechnologie marine. Ces richesses concernent divers domaines pouvant revêtir plusieurs caractères notamment alimentaires. Le potentiel commercial et industriel de ces domaines reste très dépendant du marché. Parmi les produits de la mer valorisés au plan industriel et commercial, figure la seiche commune, *Sepia officinalis*. La seiche commune est un mollusque appartenant à la classe des céphalopodes et du groupe des décapodes. C'est un animal marin non segmenté et dépourvu d'appendices articulés. Son corps est mou et protégé par une coquille interne calcaire (sépion), sécrétée par un repli cutané du corps, le manteau.

La seiche est très prisée en l'occurrence sur le marché européen. Elle revêt donc d'une importance économique qui est sans doute liée à ses atouts nutritionnels en rapport avec sa composition chimique.

Au plan économique, la pêche est devenue, au Sénégal, le secteur primaire le plus important devant l'agriculture, le tourisme et le phosphate. La pêche maritime représentait 30% des recettes d'exportation et 1,5% du PIB total en 2008. En 2009, les résultats généraux de la pêche indiquent 443 056 tonnes de produits débarqués pour une valeur estimée à 160 258 milliards de F CFA. En ce qui concerne la seiche, les débarquements mensuels aussi bien de la pêche artisanale que industrielle, sont de l'ordre de 4 771 tonnes pour une valeur estimée de 5,6 milliards de F CFA par mois. Les performances économiques de ce secteur sont le fruit des nombreux efforts consentis par l'Etat du Sénégal et les acteurs de la filière de l'industrie halieutique qui ont entrepris d'énormes investissements de mise aux normes. Le secteur de la pêche est également générateur d'emploi avec plus de 600 000 emplois directs et indirects. La seiche, *Sepia officinalis* a été choisie pour cette étude, vue l'importance de cette ressource et de ses débarquements à l'échelle sénégalaise.

Au plan nutritionnel, les produits de la mer jouent un rôle important dans la nutrition humaine en raison des qualités nutritionnelles qu'ils offrent mais aussi pour le vaste

choix qu'ils possèdent sur le plan gustatif, de la texture ou de la forme sous laquelle ils sont commercialisés : entiers, congelés ou transformés, etc. Ainsi, la seiche constitue une importante source de protéine avec environ 15,5g par 100 grammes de seiche.

La seiche se consomme fraîche ou congelée. La seiche congelée s'obtient au bout de plusieurs étapes allant de la réception à l'expédition de 2009 à mi-2012. Ces nombreuses manipulations, associées à la forte demande de cette denrée soulève la question de sa sécurité sanitaire dans un contexte de normalisation internationale de plus en plus strict. Il apparaît donc important d'apprécier de temps en temps le niveau de conformité de nos industries halieutiques locales exportatrices à travers la qualité de leurs produits.

Ainsi, ce travail avait pour but d'évaluer la qualité hygiénique de la seiche entière nettoyée congelée produite à BLUE FISH au Sénégal et destinée à l'exportation. De façon spécifique, il s'agissait de vérifier l'application des programmes prérequis et d'apprécier la qualité bactériologique de la seiche entière nettoyée congelée produite à BLUE FISH.

Pour mieux juger des conditions d'hygiène qui règnent à BLUE FISH, nous avons effectué une enquête sur la base d'un questionnaire dont les principaux points portent sur les matières premières (spécification, réception, entreposage et préparation) ; l'hygiène générale du personnel (comportement et état de santé), des locaux (conception, aménagement, organisation, nettoyage désinfection), l'environnement ; le procédé de fabrication.

Par ailleurs, notre étude a porté sur 100 échantillons de SEN congelée qui ont été prélevés dans la salle de production de l'entreprise durant la période allant du 1^{er} Janvier 2009 au 27 mai 2012. Les micro-organismes recherchés et/ou dénombrés sont la FMAT, les CT, les ASR, les SPP et les salmonelles. Les méthodes horizontales de dénombrement suivantes ont été utilisées :

- NF EN ISO 4833 pour la flore aérobie mésophile à 30°C ;
- NF V 08-060 pour les coliformes thermotolérants ;
- NF ISO 6888-2 pour les staphylocoques présumés pathogènes ;

- NF V 08-061 pour les germes anaérobies sulfito-réducteurs ;
- NF ISO 6579 pour les salmonelles.

Les informations collectées au cours de l'enquête ont donné les résultats ci-après :

- L'évaluation des matières premières a donné 91,7% de résultats satisfaisants
- L'évaluation du stockage indique 95% de satisfaction
- L'hygiène générale est satisfaisante à 92,4%
- L'évaluation du procédé de fabrication est satisfaisante à 86%

Les principaux résultats de l'analyse microbiologique sont les suivants :

- 90% des échantillons étaient satisfaisants pour absence de FMAT, 10% étaient acceptables avec un niveau moyen de contamination de $3,8.10^4$ germes par gramme de seiche. Concernant l'évolution de cette flore, le taux de produits satisfaisants est passé de 77% en 2009 à 100% entre 2011 et 2012.
- 94% des échantillons étaient satisfaisants pour absence de CT, 5% étaient acceptables et 1% non satisfaisant. La moyenne de la contamination pour cette flore était inférieure à 10/g. Le taux de produits satisfaisants est passé de 82% en 2009 à 100% entre 2011 et 2012.
- Tous les échantillons étaient satisfaisants par rapport aux ASR, aux SPP et aux salmonelles.

Au vu de ces résultats et par comparaison aux travaux antérieurs, il apparaît que des progrès importants ont été réalisés en ce qui concerne la maîtrise de la sécurité sanitaire des produits de la pêche, en particulier la seiche entière nettoyée congelée destinée à l'exportation. Ces progrès sont le fruit des efforts consentis par la direction de BLUE FISH en matière de BPH, de BPF et la mise en place d'un système d'assurance de la qualité faisant appel à l'analyse des dangers et à la maîtrise des points critiques (HACCP).

Toutefois, cette étude doit être complétée par l'évaluation des dangers chimiques, les métaux lourds et surtout l'effet des additifs utilisés pour le blanchiment sur la qualité organoleptique du produit fini.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Bibliographie

1. **AFNOR, 2008.** ISO 9001 : 2008. Systèmes de management de la qualité : Exigences. 41p
2. **AFNOR, 2005.** ISO 9000 : 2005. Systèmes de management de la qualité - Principes essentiels et vocabulaire.
3. **ANDJONGO EFANDENE G. C., 2006.** Etude de la contamination des surfaces dans les industries de transformation des produits de la pêche au Sénégal : cas de la PIROGUE BLEUE. Thèse: Méd. Vét : Dakar; 24.
4. **ANON, 1982.** R.A. Campden. Technical Memorandum 289. The Principles of Design for Hygienic Food Processing Machinery. Campden Food Preservation.- Gloucestershire : Research Association, Chipping Campden.
5. **AUGUSTIN J.-C. et CARLIER V., 2009.** Le contrôle microbiologique des denrées alimentaires ; 54p
6. **BASUYAUX O., 2010.** *Sepia officinalis* Influence de la température et de l'hydrodynamisme sur le développement des œufs. Rapport SMEL / CE- prod / 2010-xx, 15p.
7. **BAUMAN, H.E. 1992.** Introduction to HACCP. (1-5) In : *HACCP Principles and Applications*. Eds: M.D. Pierson and D.A. Corlett, Jr. Van Nostrand Reinhold.
8. **CAMARA Y., 2007.** Contribution à l'étude de l'harmonisation de la réglementation sénégalaise et de la réglementation européenne du secteur de la pêche. Thèse: Méd. Vét. : Dakar ; 18.
9. **CE, 2010.** Rapport d'une mission effectuée au Sénégal du 27 avril au 06 mai 2010 afin d'évaluer les systèmes de contrôle en place régissant la production des produits de la pêche destinés à l'exportation vers l'union européenne. DG SANCO - 28p
10. **CE, 2007.** Règlement N° 1441/2007 de la commission du 5 Décembre 2007 modifiant le règlement 2073/2005 concernant les critères microbiologiques applicables aux denrées alimentaires. JO L322/12 du 7.12.2007.

11. **CE, 2006.** Règlement (CE) N°907/2006 de la Commission du 20 juin 2006 modifiant le règlement (CE) N°648/2004 du Parlement européen et du Conseil relatif aux détergents afin d'en adapter les annexes III et VII. JO L 168/5 du 21.6.2006.
12. **CE, 2005.** Règlement (CE) N°2073/2005 de la Commission du 15 novembre 2005 concernant les critères microbiologiques applicables aux denrées alimentaires JO L338 du 22.12.2005.
13. **CE^a, 2004.** Règlement (CE) N° 852/2004 du parlement européen et du Conseil du 29 avril 2004 relatif à l'hygiène des denrées alimentaires. JO L139/1 du 30.4.2004.
14. **CE^b, 2004.** Règlement (CE) N° 853/2004 du parlement Européen et du Conseil du 29 avril 2004 fixant des règles spécifiques d'hygiène applicables aux denrées alimentaires d'origine animale. JO L139/55 du 30.4.2004.
15. **CE^c, 2004.** Règlement N° 854/2004 du Parlement européen et du Conseil du 29 avril 2004 fixant les règles spécifiques d'organisation des contrôles officiels concernant les produits d'origine animale destinés à la consommation humaine. JO L139/206 du 30.4.2004.
16. **CE, 2004^d.** Règlement(CE) N°1935/2004 du Parlement européen et du Conseil du 27octobre 2004 concernant les matériaux et objets destinés à entrer en contact avec des denrées alimentaires et abrogeant les directives 80/590/CEE et 89/109/CEE. JO L338/4 du 13.11.2004.
17. **CE, 2002.** Règlement (CE) N° 178/2002 du 28 Janvier 2002 établissant les principes généraux et les prescriptions générales de la législation alimentaire, instituant l'Autorité européenne de sécurité des aliments et fixant des procédures relatives à la sécurité des denrées alimentaires. JO L31/1 du 1.2.2002.
18. **CE, 2001.** Directive 2001/58/CE de la Commission du 27 juillet 2001 portant deuxième modification de la directive 91/155/CEE définissant et fixant, en application de l'article 14 de la directive 1999/45/CE du Parlement européen et du Conseil, les modalités du système d'information spécifique relatif aux préparations dangereuses et, en application de l'article 27 de la directive 67/548/CEE du Conseil, les modalités du système d'information spécifique relatif aux substances dangereuses (fiches de données de sécurité). JO L 212 7.8.2001.
19. **CE, 1996.** Règlement (CE) N° 2406/96 du Conseil du 26 novembre 1996 fixant des normes communes de commercialisation pour certains produits de la pêche. JO L 334 du 23.12.1996.

- 20. CE, 1995.** Directive 95/2/CE DU Parlement européen et du Conseil du 20 février 1995 concernant les additifs alimentaires autres que les colorants et les édulcorants JO n° L 61 du 18. 3. 1995.
- 21. CHAUVIN J.A.B., 1960.** L'altération du poisson: données actuelles sur la conservation du poisson par le froid et l'auroéomycine. Thèse : Méd. Vét. : Toulouse ; 14
- 22. CODEX ALIMENTARIUS, 2003.** Code d'usage international recommandé – Principes généraux d'hygiène alimentaire et dans son annexe relative à l'analyse des dangers–points critiques pour leur maîtrise (HACCP) et les lignes directrices pour son application.-Rome : FAO.-73p.
- 23. DIALLO M. O., 2002.** Contribution à l'étude de bonnes pratiques de fabrication selon le système HACCP : Appréciation microbiologique des filets de poisson frais. Mémoire. DEA : Productions animales : Dakar (EISMV) ; 10.
- 24. DIOUF B., 2008.** Etude de la qualité sanitaire des céphalopodes exportés par le Sénégal dans la période de janvier 2005 à juin 2006. Mémoire DESS : Pêche et aquaculture : Dakar (UCAD) ; 3.
- 25. ENKORO S., 2006.** Evolution des caractéristiques organoleptiques, microbiologiques et chimiques des filets de soles langues tropicales frais exportés. Mémoire DEA : Productions Animales : Dakar (EISMV) ; 10
- 26. FALL A. N., 2002.** Contribution à l'étude de la qualité microbiologique du poulpe (*Octopus vulgaris*) traité au Sénégal et destiné à l'exportation. Mémoire DEA : Productions animales : Dakar (EISMV) ; 3
- 27. FAO, 1988.** Guide des ressources halieutiques du Sénégal et de la Gambie: espèces marines et d'eaux saumâtres.-Rome : FAO.- 256p.
- 28. GACHE G., 1966.** Etude de la dispersion des eaux résiduelles aux débouchés des émissaires de la mer. Thèse: Méd. : Paris ;12.
- 29. HMIDET N.; BALTI R. ; NASRI R. ; SILA A. ; BOUGATEF A. et NASRI. M., 2011.** Improvement of functional properties and antioxidant activities of cuttlefish (*Sepia officinalis*) muscle proteins hydrolyzed by *Bacillus mojavensis* A21 proteases. *Food Research International*. **44** (9): 2703-2711.
- 30. HUSS H. H, 1995.** Assurance de qualité des produits de la mer.- Rome : FAO.- 186p.-(FAO document technique sur les pêches ; 334)
- 31. ISO, 2005.** ISO 22000 : 2005 Systèmes de management de la sécurité des denrées alimentaires — Exigences pour tout organisme appartenant à la chaîne alimentaire.-45p.

- 32. JOUVE J.L., 1996.** La qualité microbiologique des aliments : Maîtrise et critères.- Paris : Ed. Polytechnica.-563 p.
- 33. KAMANA O., 2007.** Contribution à l'étude des non-conformités rencontrées dans l'application du système HACCP dans les industries de transformation des produits de la pêche au Sénégal. Thèse : Méd. Vét. : Dakar; 46.
- 34. KILGEN M.B. et COLE M.T., 1991.** Viruses in seafood. *In Microbiology of Marine Food Products*. Eds: D.R. Ward and C. Hackney. Van Nostrand Reinhold : 197–209.
- 35. LOBE H., 2009.** 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. Dakar Mémoire Master : Qualité des aliments de l'Homme : Dakar (EISMV) ; 8.
- 36. LOURENÇO H. M. ; ANACLETO P. ; AFONSO C. ; FERRARIA V. ; MARTINS M. F. ; CARVALHO M. L. ; LINO A. R. et NUNES M. L., 2009.** Elemental composition of cephalopods from Portuguese continental waters. *Food Chemistry*. **113** (4) : 1146-1153.
- 37. NDAO D., 1999.** Contribution à l'étude du niveau de mise en place du système HACCP dans les entreprises des produits de la pêche au Sénégal. Thèse : Méd. Vét. : Dakar ; 6.
- 38. 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 : Med. Vet. : Dakar ; 17.
- 39. NDIAYE M. L., 1996.** Niveau de mise aux normes CEE des entreprises sénégalaises exportatrices des produits de la pêche. Thèse : Méd. Vét. : Dakar ; 24.
- 40. NIANG P. N., 1992.** Etude de la qualité hygiénique et commerciale des fruits de mer sénégalais destinés à l'exportation. Thèse : Méd. Vét. : Dakar ; 29.
- 41. NIYONZIMA E., 2009.** Contribution à l'étude de l'évolution de la maîtrise de la sécurité sanitaire des produits de la pêche destinés à l'exportation au Sénégal. Thèse : Méd. Vét. : Dakar ; 28.
- 42. ROZIER J., 1986.** Qualité hygiénique des aliments. RTVA, (214):7-12
- 43. SENEGAL/Ministère de l'Economie Maritime^a, 2009** Résultats généraux de la pêche maritime 2009.-Dakar : DPM.-99p.
- 44. SENEGAL/Ministère de l'Economie Maritime^b, 2009.** Rapport d'activité 2009.-Dakar : DITP.-42p.

45. **SENEGAL/Ministère de l'Economie Maritime, 2006.** Rapport d'activité 2006.-Dakar : DITP.-30p.
46. **SENEGAL^a, 2010.** Arrêté N°00243 du 11 janvier 2010 fixant les règles d'organisation des contrôles officiels de la filière des industries de transformation de la pêche. Journal officiel de la république sénégalaise.
47. **SENEGAL^b, 2010.** Arrêté N°00244 du 11 janvier 2010 portant réglementation des autocontrôles sanitaires en industrie halieutique. Journal officiel de la république sénégalaise.
48. **SENEGAL, 2007.** Arrêté N°001720 du 19 mars 2007 portant réglementation des conditions de transport des produits halieutiques. Journal officiel de la république sénégalaise.
49. **SENEGAL^a, 2005.** Arrêté N°00494 du 11 février 2005 fixant les plans d'échantillonnage, les méthodes d'analyse et les teneurs en Plomb, Mercure et Cadmium admises dans les produits de la pêche. Journal officiel de la république sénégalaise.
50. **SENEGAL^b, 2005.** Arrêté N°00495 du 11 février 2005 pourtant définition des critères de qualité des eaux utilisées dans l'industrie de traitement de produits de la pêche et de l'aquaculture. Journal officiel de la république sénégalaise.
51. **SENEGAL, 1992.** Arrêté N°9281 du 16 Juin1992, émanant du mini stère délégué à la mer fixant les dispositions techniques particulières relatives à la fabrication de conserves stérilisées à base des produits de la mer. Journal officiel de la république sénégalaise.
52. **SENEGAL, 1991.** Arrêté N°3614 du 15 Avril 1991, fixant les dispositions techniques particulières relatives aux locaux de traitement et de conditionnement des produits de la pêche destinés à l'exportation (mareyage 3è catégorie). Journal officiel de la république sénégalaise.
53. **SENEGAL, 1969.** Décret N°69-132 du 19 février 1969 relatif au contrôle des produits de la pêche. Journal officiel de la république sénégalaise.
54. **SEYDI Mg., 1982.** 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*, (6):307-409.
55. **SEYDI Mg., NDAO.D et 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

- 56. 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 : Méd.Vét : Dakar ; 12.
- 57. SOUFI-KECHAOU E. ; DUMAY J. ; DONNAY-MORENO C. ; JAOUEN P. ; JAOUEN P. ; GOUYGOU J. P.; BERGE J. P. ; et AMAR R. B., 2009.** Enzymatic hydrolysis of cuttlefish (*Sepia officinalis*) and sardine (*Sardina pilchardus*) viscera using commercial proteases: Effects on lipid distribution and amino acid composition. *Journal of Bioscience and Bioengineering* **107** (2): 158-164.
- 58. SOW A., 2008.** La problématique de l'introduction du HACCP dans l'industrie halieutique du Sénégal. Mémoire DESS : Pêche et aquaculture : Dakar (UCAD) 28.
- 59. SYKES A. V.; OLIVEREIRA A. R.; DOMINGUES P. M. ; CARDOSO C. M. ; ANDRADE J. P. et NUNES M. L., 2009.** Assessment of European cuttlefish (*Sepia officinalis*, L.) nutritional value and freshness under ice storage using a developed Quality Index Method (QIM) and biochemical methods. *LWT – Food Science and Technology*.; **42** (1) : 424-432
- 60. SYLLA K. S. B. et NDIAYE O., 2009.** Accroître l'approvisionnement et la commercialisation des produits de la pêche à petite échelle à travers une amélioration des procédés technologiques en Afrique : Contribution du Sénégal.-35p
- 61. THANONKAEW A.; BENJAKUL S. et VISESSANGUAN W., 2005.** Chemical composition and thermal property of cuttlefish (*Sepia pharaonis*) muscle. *Journal of Food composition and analysis*. **19** (2-3): 127-133
- 62. VAZ-PIRES P.; SEIXAS P. ; MOTA M. ; LAPA-GUIMARÃES J. ; PICKOVA J. ; LINDO A. et SILVA T., 2008.** Sensory, microbiological, physical and chemical properties of cuttlefish (*Sepia officinalis*) and broadtail shortfin squid (*Illex coindetii*) stored in ice. *LWT – Food Science and Technology*.; **41** (9) : 1655-1664.
- 63. WANE S., 1994.** Contribution à l'étude de la qualité bactériologique du poulpe congelé (*Octopus vulgaris*) produit au Sénégal. Thèse : Méd. Vét. : Dakar ; 14
- 64. ZAMBA P., 2010.** Effets du froid sur la qualité bactériologique des filets de sole élaborés dans une industrie halieutique au Sénégal. Mémoire Master : Qualité des aliments de l'Homme : Dakar (EISMV) ; 10.

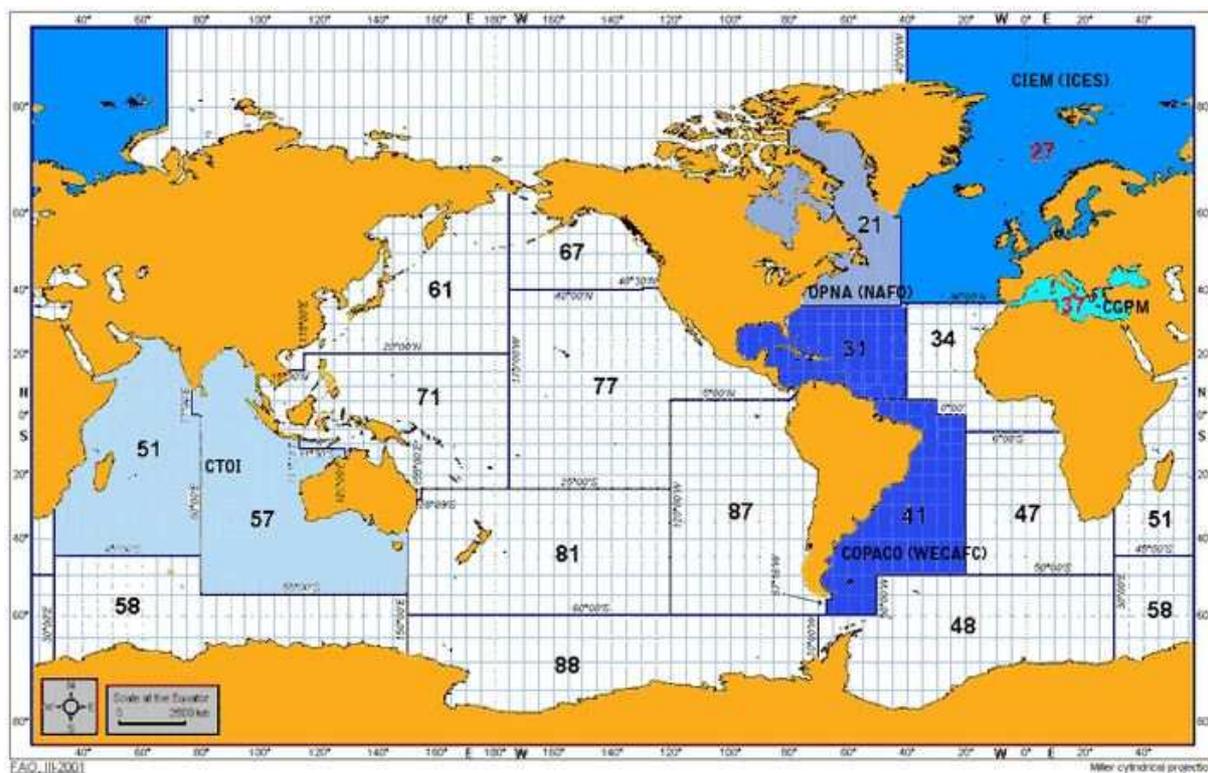
Webographie

- 65. BAY-NOUAILHAT A., 2005.** Description de *Sepia officinalis*, [En ligne] Accès internet : <http://www.mer-littoral.org/14/sepia-officinalis.php>, (consultée le 30 janvier 2012).
- 66. Coursgratuit.net., 2012.** Diagramme d'ISHIKAWA. [en ligne] Accès internet : <http://coursgratuits.net/blogimage/diagramme-causes-et-effets.png> (consultée le 11 mars 2012).
- 67. FAO, 2001.** La gestion par zone, [En ligne] Accès internet : <http://http://wwz.ifremer.fr/peche/Le-monde-de-la-peche/La-gestion/ou> (consultée le 27 mai 2012).
- 68. Forum de la vache sous-marine, 2008.** La reproduction chez les seiches, [En ligne] Accès internet : <http://vendredi.homelinux.net/forum/viewtopic.php?f=26&t=5819>, (consultée le 02 février 2012).
- 69. Hôtellerie-restauration, 2005.** Les nouvelles obligations du paquet hygiène pour les restaurateurs. [En ligne] Accès internet : http://www.lhotellerie-restauration.fr/hotellerierestauration/Articles/2005/2952_24_Novembre_2005/Les_nouvelles_obligations.htm (consultée le 27 avril 2012).
- 70. Nutryaccess.com., 2012.** [en ligne] Accès internet : <http://www.nutryaccess.com/valeur-nutritionnelle-seiche,317.html>, (consultée le 30 janvier 2012).
- 71. Opalesurcasting.net., 2012.** la seiche- *Sepia officinalis* [en ligne] Accès internet : http://www.opalesurcasting.net/la_faune_aquatique/la_seiche__sepia_officinalis_article1197.html (consultée le 02 février 2012).
- 72. SEAFISH, 2011.** Species Guide-Cuttlefish., 3p, [en ligne] accès internet: http://www.seafish.org/media/publications/Seafishspeciesguide_cuttlefish_201105.pdf (consultée le 02 mars 2012).
- 73. Sénégal/Ministère de l'économie maritime, 2011.** ECHOS MARITIMES, Bimestrielle d'information spécialisé sur le... N°1, 52p, [En ligne] Accès internet : http://www.ecomaritime.gouv.sn/IMG/pdf/ECHOS_MARITIMES_28_OCTOBRE-2.pdf (consultée le 20 février 2012).
- 74. Wikipedia.fr., 2012.** Seiche commune, [En ligne] Accès internet : http://fr.wikipedia.org/wiki/Seiche_commune (consultée le 02 février 2012)



ANNEXES

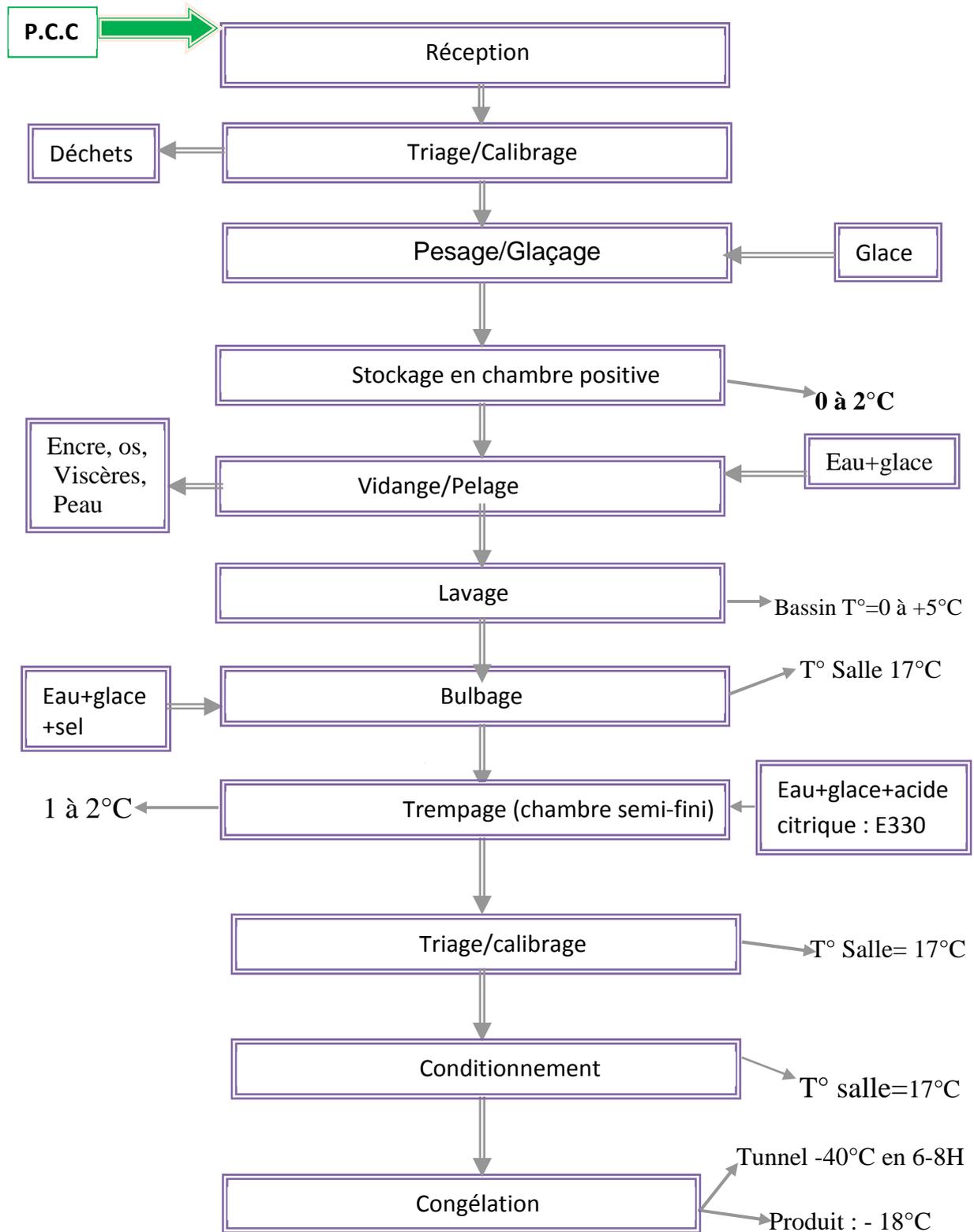
Annexe 1 : Découpage des zones de pêche par la FAO

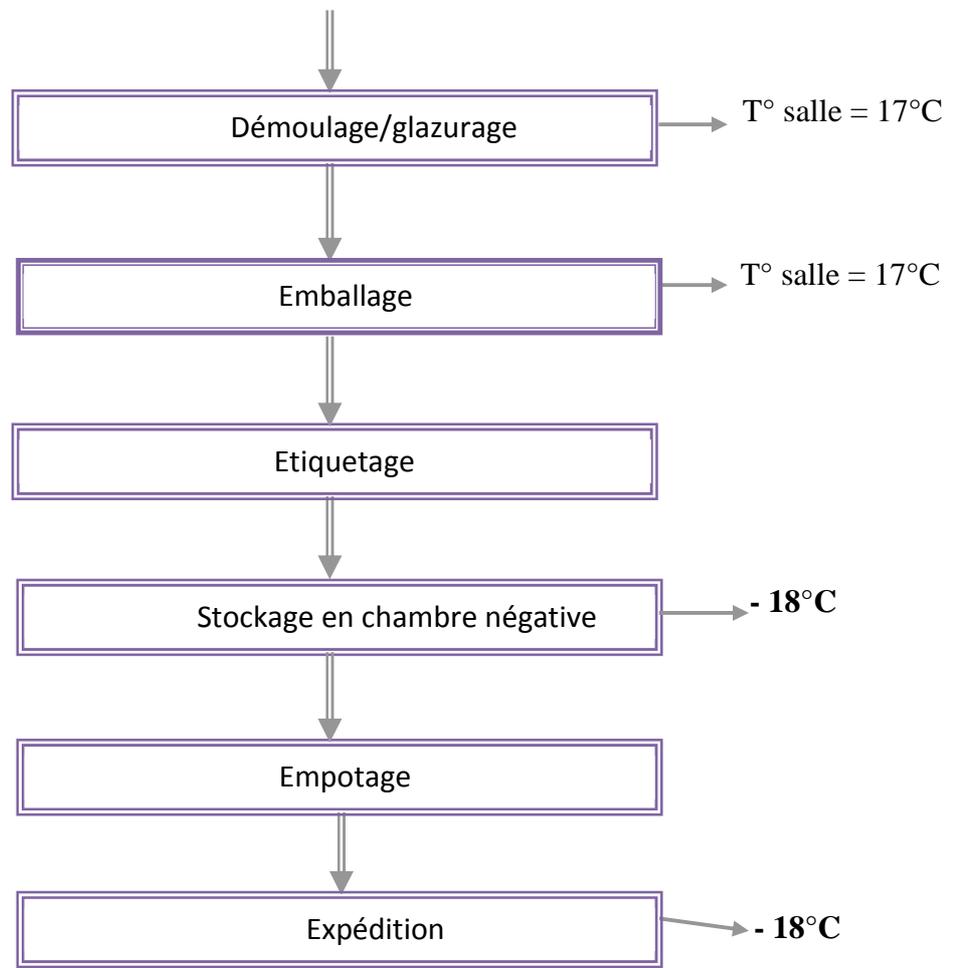


Source : FAO, 2001

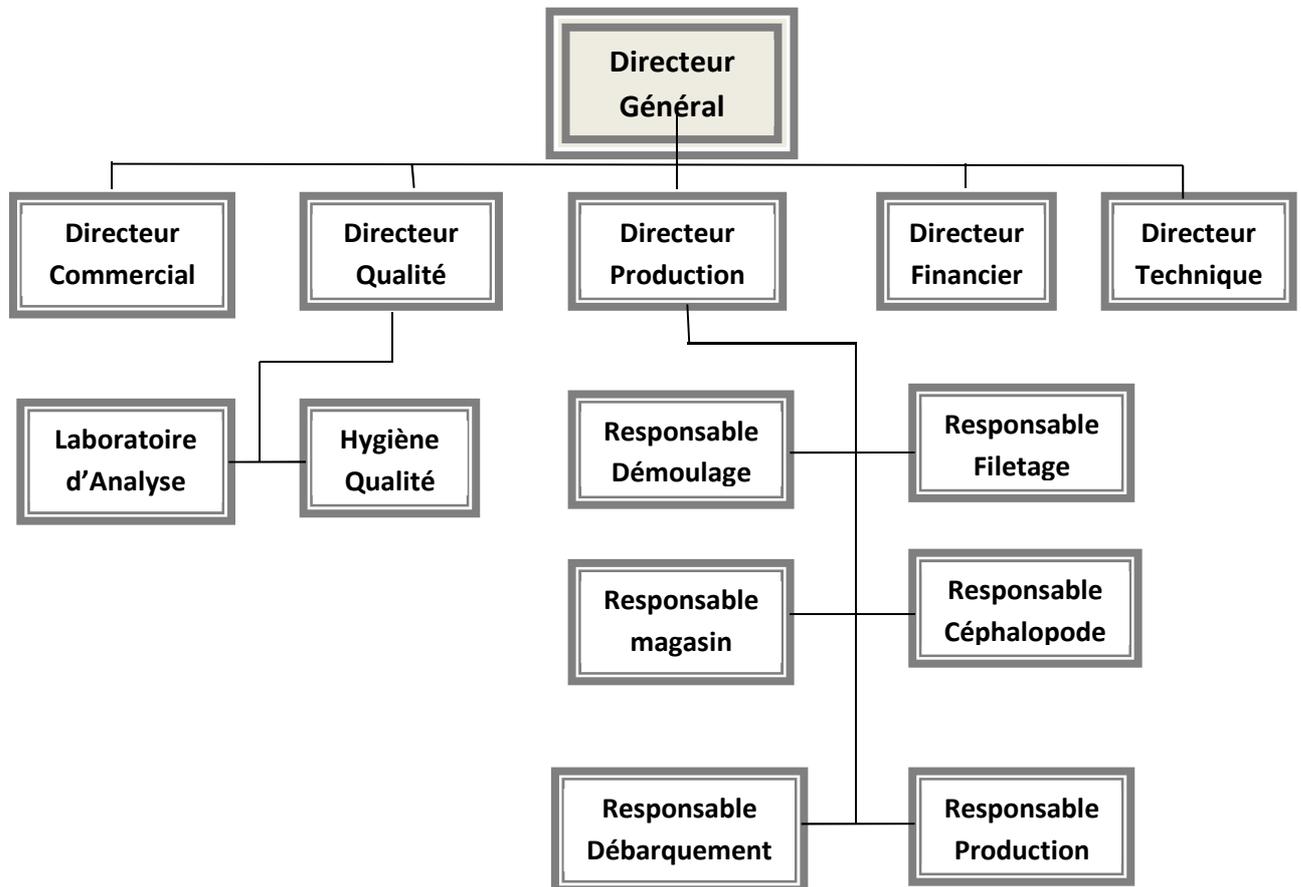
ANNEXE 2 : Diagramme de fabrication de la seiche entière congelée

➤ Diagramme de fabrication de la seiche congelée





ANNEXE 3 : Organigramme de BLUE FISH



ANNEXE 4 : Fiche de collecte des données

EVALUATION DES MATIERES PREMIERES

MP1 Spécifications organoleptiques, physico-chimiques et microbiologiques (5 conformité entière 1 non-conformité)

5 4 3 2 1

MP1	Cote	Commentaires
Spécifications du produit (dénomination, description, aspect...)		
Spécifications organoleptiques (odeur, goût, corps étrangers)		
Spécifications physico-chimiques (humidité, matières grasses, pH)		
Spécifications microbiologiques (germes témoins d'altération et germe pathogènes)		
Contrôles à effectuer à réception (inspection visuelle, échantillon, tests simples et rapides du produit).		
Refus ou détournement de tout produit non conforme.		
MP1 Note maximale possible	30	
Points obtenus		
Pourcentage		

MP2 Spécifications des conditionnement et emballage (5 conformité entière 1 non-conformité)

5 4 3 2 1

MP2	Cote	Commentaires
Aptitude au contact alimentaire (matériau légalement autorisé)		
Degré de perméabilité acceptable (air, O ₂ , humidité...)		
Propreté microbiologique des matériaux de conditionnement, emballages (proscrire fibres végétales : vanneries, sac de jute)		
Bonne capacité de soudabilité ou de fermeture pour matériaux plastiques et métalliques		
Conditionnement et mode de transport des matériaux (éviter les dégradations)		
Contrôle à réception des emballages		
MP1 Note maximale possible	30	
Points obtenus		
Pourcentage		

EVALUATION DU STOCKAGE

S1 Stockage des matières premières (5 conformité entière 1 non-conformité)

5 4 3 2 1

S1	Cote	Commentaires
Stockage approprié rapide après réception pour conservation		
Aires de stockage spécifiques à chaque matière première		
Surveillance hygiène et température des locaux		
Gestion rigoureuse des stocks (rotation, et respect des dates limites d'utilisation)		
MP1 Note maximale possible	20	
Points obtenus		
Pourcentage		

S2 Stockage des conditionnement et emballage (5 conformité entière 1 non-conformité)

5 4 3 2 1

S2	Cote	Commentaires
Entreposage particulier pour maintenir leur intégrité et éviter les contaminations.		
MP1 Note maximale possible	05	
Points obtenus		
Pourcentage		

EVALUATION DE L'HYGIENE GENERALE

H1 Principes généraux d'aménagement ou de fonctionnement (5 conformité entière 1 non-conformité)

5 4 3 2 1

H1	Cote	Commentaires
Marche en avant : progression rationnelle du produit au cours des opérations successives de transformation		
Séparation rigoureuse des « circuits souillés » avant la mise en œuvre du procédé de fabrication et des circuits propres (procédé et conditionnement)		
MP1 Note maximale possible	10	
Points obtenus		
Pourcentage		

H2 Locaux ou bâtiments (5 conformité entière 1 non-conformité)

5 4 3 2 1

H2.1 Environnement	Cote	Commentaires
voisinage salubre (éviter ordures, usines, polluants, marécage)		
sens contraire aux vents dominants		
accès facile		
entretien des abords des bâtiments		
protection contre les rougeurs : appâts		
MP1 Note maximale possible	25	
Points obtenus		
Pourcentage		

5 4 3 2 1

H2.2 Bâtiments et installation	Cote	Commentaires
Conception respectant les principes de fonctionnement avec séparation des secteurs par cloison		
Hauteur sous plafond > ou égal à 2,50m		
Entretien physique et hygiénique du sol et des murs		
Gorge arrondie au niveau des raccordements murs sols (rayon \approx 3cm)		
Pente du sol suffisante pour évacuation eaux vers un orifice d'évacuation muni d'un grillage et d'un siphon avec raccordement à l'égout.		
Plafonds conçus avec des matériaux d'entretien facile (évitant saleté, condensation de vapeur, apparition de moisissure et d'écaillage).		
Aération et ventilation suffisantes		
Approvisionnement en eau potable froide ou chaude, suffisante en quantité, en qualité et sous pression		
Eclairage suffisant (tubes néon et ampoules protégés contre les bris de verre)		
Système d'évacuation systématique et fonctionnelle des déchets		
Grillages fins pour empêcher le passage des insectes au niveau des ouvertures aériennes		
MPI Note maximale possible	55	
Points obtenus		
Pourcentage		

H3 Matériaux et ustensiles (5 conformité entière 1 non-conformité)

5 4 3 2 1

H3	Cote	Commentaires
Conception et construction facilitant leur entretien physique et hygiénique (Nettoyage et désinfection)		
Matériaux conformes à la réglementation (pas de modification des aliments, non absorbant)		
MPI Note maximale possible	10	
Points obtenus		
Pourcentage		

H4 Nettoyage et désinfection (5 conformité entière 1 non-conformité)

5 4 3 2 1

H4	Cote	Commentaires
Matériel et ustensiles : nettoyage et désinfection à la fin de chaque période de travail		
sols et murs : nettoyage et désinfection à fond		
produits de nettoyage et désinfection conformes à la réglementation		
rinçage systématique indispensable avant reprise de travail		
MPI Note maximale possible	20	
Points obtenus		
Pourcentage		

H5 Personnel (5 conformité entière 1 non-conformité)

5 4 3 2 1

H5.1 Locaux	Cote	Commentaires
Vestiaires, cabinets d'aisance, douches en nombre suffisant		
lave mains avec eau chaude et froide à commande non manuelle, essuie mains à usage unique ou à soufflerie d'air chaud		
entretien physique et hygiénique régulier		
écriteaux de rappel de lavage des mains après usage des toilettes.		
MP1 Note maximale possible	20	
Points obtenus		
Pourcentage		

5 4 3 2 1

H5.2 Santé du personnel	Cote	Commentaires
Port de masque bucco nasal pour les angines et les rhumes		
Port de gants		
Examen médical <ul style="list-style-type: none"> - d'embauche - périodique (annuel) 		
MP1 Note maximale possible	15	
Points obtenus		
Pourcentage		

5 4 3 2 1

H5.3 Hygiène corporelle et vestimentaire	Cote	Commentaires
Vêtements de travail adaptés		
Propreté corporelle ou personnelle (lavage fréquent des mains)		
Interdiction du port de bijoux (bracelets, bagues, boucles d'oreilles, de badges accrochés aux vêtements, de montre)		
Interdiction de manger, de mâcher, de fumer en manipulant les denrées ou dans les locaux de travail		
MP1 Note maximale possible	20	
Points obtenus		
Pourcentage		

5 4 3 2 1

H5.4 Formation et information	Cote	Commentaires
sur l'hygiène des mains et port des vêtements de travail		
sur la manipulation des aliments avec supports écrits et illustrés		
affichage des règles de base		
MP1 Note maximale possible	15	
Points obtenus		
Pourcentage		

EVALUATION DU PROCEDE DE FABRICATION

P1 Réception des matières premières (5 conformité entière 1 non-conformité)

5 4 3 2 1

P1	Cote	Commentaires
Spécifications déterminées au préalable à travers un cahier des charges		
Contrôle à la réception (date de péremption, intégrité des emballages, ...)		
MP1 Note maximale possible	10	
Points obtenus		
Pourcentage		

P2 Diagramme de fabrication (5 conformité entière 1 non-conformité)

5 4 3 2 1

P2	Cote	Commentaires
Existence d'une formule de fabrication rédigée		
Existence d'un contrôle de la fabrication en interne (enregistrements, contrôle visuel, supervision,)		
Existence de contrôle externe périodique (critères physico-chimique microbiologique, poids, visuel et organoleptique)		
Existence d'une méthode de traçabilité ou d'identification des produits finis		
Conditions de stockage, de transport et de distribution des produits finis		
MP1 Note maximale possible	25	
Points obtenus		
Pourcentage		

RECAPITULATIF DES POURCENTAGES

Rubriques	Pourcentage	commentaires
1. Evaluation des matières premières		
2. Evaluation du stockage		
3. Evaluation de l'hygiène générale		
4. Evaluation du procédé de fabrication		

ANNEXE 5 : Mode opératoire pour la recherche des salmonelles

J	Prise d'essai et Pré-enrichissement non sélectif		Incubation à 37°C ±1°C pendant 18h ± 2h
J + 1	Enrichissement sélectif		Incubation à 41,5°C ±1°C pour RVS et 37°C ±1°C pour MKTTn pendant 24 h ± 3 h
J + 2	Isolement sur milieu sélectif (en surface)		Incubation à 37°C ± 1°C pendant 24h ± 3h
J + 3 ou J + 4	Identification Purification (éventuelle)		Incubation à 37°C ±1°C pendant 24 h ±3 h
J + 4 ou J + 5	Confirmation biochimique		Incubation à 37°C pendant 24h ±3h
J + 5 ou J + 6	Orientation sérologique Et Résultats	<p>Lecture et résultats (si le résultat est positif, envoyer la souche au laboratoire de référence pour une détermination du sérotype)</p>	

SERMENT DES VETERINAIRES DIPLOMES DE
DAKAR

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

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

Que toute confiance me soit retirée s'il advient que je me parjure»

**EVALUATION DE LA QUALITE HYGIENIQUE DE LA SEICHE
(*Sepia officinalis*) ENTIERE NETTOYEE CONGELEE DESTINEE A
L'EXPORTATION: CAS DE BLUE FISH AU SENEGAL**

RESUME

Ce travail a pour objectif d'évaluer la qualité hygiénique de la seiche congelée produite au Sénégal et destinée à l'exportation. Il a eu pour cadre BLUE FISH, une usine qui transforme les produits halieutiques pour les exporter. Il a consisté d'une part, en une enquête portant sur l'application des programmes prérequis et d'autre part, en des analyses bactériologiques de la seiche entière nettoyée. Des résultats obtenus, il ressort que l'application de ces programmes est satisfaisante à 91,3%. Sur le plan bactériologique, 90% des échantillons étaient satisfaisants par défaut de FMAT, 10% acceptables avec un niveau moyen de contamination de 3,8.104 germes par gramme de seiche. Concernant l'évolution de cette flore, le taux de produits satisfaisants est passé de 77% en 2009 à 100% entre 2011 et 2012. 94% des échantillons étaient satisfaisants par défaut de CT, 5% acceptables et 1% insatisfaisant. La moyenne de la contamination pour cette flore était inférieure à 10/g. le taux de produits satisfaisants est passé de 82% en 2009 à 100% entre 2011 et 2012. Tous les échantillons étaient satisfaisants pour absence d'ASR, SPP et de salmonelles.

Mots clés : *Sepia officinalis* - Seiche congelée – Bonne Pratique d'Hygiène - HACCP – Qualité hygiénique – Pêches - Sénégal

ADRESSE DE L'AUTEUR :

Than Privat Camille DOUA

Yopougon-SIDECI (Abibjan-Côte d'Ivoire)

doua_camille@yahoo.fr

Tel : (221) 77 701 60 08 (Sénégal)

(225) 05 60 52 24 (Côte d'Ivoire)

BP 5077 Dakar(Sénégal)