

LISTE DU PERSONNEL ENSEIGNANT

I - PERSONNEL A PLEIN TEMPS

1 - ANATOMIE-HISTOLOGIE-EMBRYOLOGIE

Kondi	AGBA	Maître de Conférences Agrégé
Jacques	ALAMARGOT	Assistant
Lahamdi	AMADOU	Moniteur

2 - CHIRURGIE-REPRODUCTION

Papa El Hassane	DIOP	Maître de Conférences Agrégé
Latyr	FAYE	Moniteur
Laurent	SINA	Moniteur

4 - HYGIENE ET INDUSTRIE DES DEN-
REES ALIMENTAIRES D'ORIGINE
ANIMALE (H.I.D.A.O.A.)

Malang		Maître de Conférences Agrégé
Papa NDary		Moniteur
Fatime (Mlle)		Moniteur

5 - MICROBIOLOGIE-IMMUNOLOGIE
PATHOLOGIE INFECTIEUSE

Justin Ayayi	AKAKPOO	Professeur titulaire
Jean	ODAR	Professeur
Rianatou (Mme)	ALAMBEDJI	Assistante
Souaïbou	FAROUGOU	Moniteur

6 - PARASITOLOGIE-MALADIES PARASITAIRES-ZOOLOGIE

Louis Joseph	ANGUI	Maître de Conférences Agrégé
Jean-Carré	MINLA AMI OYONO	Moniteur
Fatimata (Mlle)	DIA	Moniteur

BIBLIOTHEQUE
DES SCIENCES ET MEDICINE
VETERINAIRES DE DAKAR

7 - PATHOLOGIE MEDICALE-ANATOMIE PATHOLOGIQUE

CLINIQUE AMBULANTE

Yalacé Y.	KABORET	Assistant
Pierre	DECONINCK	Assistant
Papa Aly	DIALLO	Moniteur

8 - PHARMACIE - TOXICOLOGIE

François A.	ABIOLA	Maître de Conférences Agrégé
Boubacar	DIATTA	Moniteur

9 - PHYSIQUE-THERAPEUTIQUE-PHARMACODYNAMIE

Alassane	SERE	Professeur Titulaire
Moussa	ASSANE	Maître de Conférences Agrégé
Nahar	MAHAMAT TAHIR	Moniteur

10 - PHYSIQUE ET CHIMIE BIOLOGIQUES ET MEDICALES

Germain Jérôme	SAWADOGO	Maître de Conférences Agrégé
Moussa	TRAORE	Moniteur

11 - ZOOTECHE - ALIMENTATION

Gbeukoh Pafou	GONGNET	Maître-Assistant
Ayao	MISSOHOU	Assistant
Amadou	GUEYE	Moniteur

II. PERSONNEL VACATAIRE

CLINIQUE AMBULANTE

Mouhamadou M.	LAWANI
---------------	--------

- BIOPHYSIQUE

René	NDOYE	Professeur
------	-------	------------

Faculté de Médecine et de Pharmacie
Université Ch. Anta DIOP de DAKAR

Alain LECOMTE

Maître-Assistant
Faculté de Médecine et de Pharmacie
Université Ch. Anta DIOP de DAKAR

Sylvie (Mme) GASSAVA

Maître de Conférences Agrégée
Faculté de Médecine et de Pharmacie
Université Ch. Anta DIOP de DAKAR

- BOTANIQUE - AGROPÉDOLOGIE

Antoine NONGONIERMA

Professeur
IFAN - Institut Ch. Anta DIOP
Université Ch. Anta DIOP de DAKAR

- PATHOLOGIE DU BÉTAIL

Magatte NDIAYE

Docteur Vétérinaire - Chercheur
Laboratoire de Recherches
Vétérinaire de DAKAR

- ECONOMIE

Cheikh LY

Docteur Vétérinaire - Chercheur
F.A.O. - BANJUL

- AGRO-PÉDOLOGIE

Alioune DIAGNE

Docteur Ingénieur
Département "Sciences des Sols"
Ecole Nationale Supérieure
d'Agronomie THIES

- SOCIOLOGIE RURALE

Oussouby TOURE

Sociologue
Centre de Suivi Ecologique
Ministère du Développement Rural

II. PERSONNEL EN MISSION (PrévU)

- PARASITOLOGIE

Ph. DORCHIES

Professeur
E.N.V. - TOULOUSE (France)

- CHIRURGIE

A. CAZIEUX Professeur
ENV - TOULOUSE (France)

- OBSETRIQUE

A. MAZOUZ Maître-Assistant
Institut Agronomique et Vétérinaire
HASSAN II - (Rabat)

- PATHOLOGIE INFECTIEUSE

J. CHANTAL Professeur
ENV - TOULOUSE (France)

- DENREOLOGIE

J. ROZIER Professeur
ENV - ALFORT (France)

- PHYSIQUE ET CHIMIE BIOLOGIQUES ET MEDICALES

M. ROMDANE Professeur
ENVV SIDI THABET (Tunisie)

P. BENARD Professeur
ENV - TOULOUSE (France)

- P H A R M A C I E

J. D. PUYT Professeur
E.N.V. - NANTES (France)

- T O X I C O L O G I E

G. SOLDANI Professeur
Université de PISE (Italie)

JE RENDS GRACE A ALLAH, LE TOUT PUISSANT,
GLOIRE A LUI, AU SCEAU DES PROPHETES, MOHAMED

(P.S.L.)

ET DEDIE CE MODESTE TRAVAIL :

T-) *Cheikh Ahmadou BAMBA,*

T-) *mon père et à ma mère,*

Vous avez toujours oeuvré pour ma réussite. Recevez ce travail en témoignage de ma profonde reconnaissance de tous les sacrifices consentis. Que Dieu vous garde aussi longtemps parmi nous.

T-) *mon grand-père paternel in memoriam,*

T-) *mes oncles,*

. Bara NDIONE,

Ce travail est le fruit de ton soutien constant tout au long de ces années. Les mots me manquent pour t'exprimer tout mon estime. Tu es plus qu'un père pour moi. Merci.

. Kakou NDIONE, sa femme Aïda SOW et toute sa famille.

Profonde reconnaissance.

. Cheikh MBacké NDIONE. Merci .

T-) *Idrissa SANE, sa famille et tous ses amis.*

*Que Dieu, le Tout-Puissant nous réserve un lendemain heureux.
Profonde affection.*

T-) *Madièye MBODJI et sa femme Mame Bineta*

Mes sincères remerciements.

T-) *Yacine KEBE et sa famille*

Les mots me manquent toujours pour te remercier. Tu es plus qu'une soeur.

Toute ma reconnaissance.

T-) *Aziz NIANG et sa famille*

T-) *mes frères : Serigne, Tapha, Modou, Baye Dame, Aziz*

T-) *mes soeurs : NDèye Cor, Khady*

T-) *MBoaré, Fatou Bara, Mouna, Ahma, Ousmane*

Courage et persévérance.

T-) *tous mes parents*

T-) *toutes mes amies*

. Daba-Rokhaya FALL

.../....

Le chemin parcouru ensemble est long mais sans heurts par l'entente et la compréhension qui nous lient.

Amitié franche.

• Fatima DIA

La vie à l'E.I.S.M.V. nous a permis de nous réunir et de développer des relations d'amitié sincère.

Toute mon affection.

• Cathy BORGES, Adjé FAYE, NDèye Fatou KEBE

7-) toute la Famille DIA de Baobab

7-) Laurent SINA, Philippe KONE, Kalidou BA, Latyr FAYE

Vous êtes plus que des promotionnaires.

Pour le maintien de nos relations.

7-)u Docteur S.M. LEYE, Merci.

7-)u P.A.T.S. plus particulièrement à Ibrahima BA et Fama FAYE

7-) la grande promotion Birago DIOP et à son parrain PANGUI

7-)u

SENEGAL, MA PATRIE.

7-) Toutes ces braves femmes des industries des produits de la Pêche.



A NOS MAITRES ET JUGES

A notre Président de Jury, Monsieur François DIENG

*Professeur à la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar
Vous nous faites l'insigne honneur malgré vos nombreuses
occupations de présider notre jury de thèse.
Hommage respectueux.*

A notre Directeur et Rapporteur de thèse Monsieur Malang SEYDI

*Professeur agrégé à l'E.I.S.M.V.
Vos qualités humaines et intellectuelles et votre abord
facile nous ont attiré à choisir un sujet dans votre
département. Vous avez guidé ce travail avec toute la ri-
gueur scientifique que nous vous connaissons.
Toutes nos considérations.*

A Monsieur Joseph Louis PANGUI

*Professeur agrégé à l'E.I.S.M.V.
Vos multiples qualités ont séduit toute notre promotion.
Nous sommes heureux de vous compter parmi les membres de
notre jury de thèse.
Sincères remerciements.*

A Monsieur Papa El Hassane DIOP

*Professeur agrégé à l'E.I.S.M.V.
Vous nous avez honoré d'avoir accepté de siéger à notre
jury de thèse. Votre simplicité et vos qualités de péda-
gogue resteront des souvenirs pour nous.*

A Monsieur Mamadou BADIANE

*Professeur agrégé à la Faculté de Médecine et de Pharmacie
de Dakar
La spontanéité avec laquelle vous avez accepté de siéger
à notre jury nous a beaucoup séduit.
Nous vous remercions profondément.*

REMERCIEMENTS

Nos remerciements vont à vous tous qui avez contribué, de près ou de loin, à la réalisation de ce travail :

— la Direction de l'**I N T E R C O**

— **Monsieur Mamadou NDOUR**, responsable du "*Contrôle-Qualité*"

I N T E R C O

— **Monsieur Paul Samba DIOUF**, Chef de la production

I N T E R C O

— Tout le **Personnel** de l'**I N T E R C O**

— le **Personnel** du **Laboratoire d' H. I. D. A. O. A.** de

l' E. I. S. M. V.

— **Docteur GOUDIABY, D. O. P. M.**

— **Docteur NDiaga GUEYE, D. O. P. M.**

— * —

- = TABLE DES MATIERES = -

	<u>PAGES</u>
<u>INTRODUCTION</u>	1
<u>PREMIERE PARTIE : ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE</u>	3
<u>CHAPITRE I : CONSERVES DE POISSONS</u>	4
1. <u>GENERALITES</u>	4
1.1. Définition des conserves alimentaires	4
2.2. Aspects réglementaires de la fabrication des conserves de poissons au Sénégal	4
1.3. Espèces de poissons exploitées dans les conserveries	6
1.3.1. Introduction	7
1.3.2. Thonides (Thons)	7
1.3.2.1. Taxonomie générale	7
1.3.2.2. Caractéristiques générales	8
1.3.2.3. Principales espèces et caractères différentiels	12
1.3.2.4. Réglementation de la pêche thonière	12
2. <u>TECHNOLOGIE</u>	12
2.1. Boîte de conserve	15
2.1.1. Fabrication de la boîte	15
2.1.1.1. Matériaux	15
2.1.1.2. Fabrication	17
2.1.1.3. Dimensions des boîtes et ins- criptions obligatoires	21
2.1.2. Transformation du thon	22
2.1.2.1. Matière première	22
2.1.2.2 Types de fabrication	23
2.1.2.3. Fabrication des conserves de thon	23
2.1.3. Traitement thermique (stérilisation)	23

2.1.3.1. Facteurs de stérilisation	25
2.1.3.2. Barèmes de stérilisation	26
2.1.3.3. Stérilisateurs	26
3. <u>MICROBIOLOGIE DES CONSERVES</u>	28
3.1. Bactéries	28
3.2. Origines des micro-organismes contenant les conserves	31
3.3. Alternations microbiennes des conserves	31
4. <u>CONTROLE DE LA QUALITE DES CONSERVES</u>	32
4.1. Généralités	32
4.1.1. Contrôle au stade de l'usine	32
4.1.2. Contrôle au stade de la vente	33
4.1.3. Contrôle à la consommation	32
4.2. Contrôle à la fabrication de la conserve	35
4.3. Contrôle du produit fini	37
4.3.1. Contrôle de l'étiquetage	37
4.3.2. Contrôle de l'extérieur de la boîte	37
4.3.3. Contrôle du produit fini	40
<u>CHAPITRE II : SYSTEME H.A.C.C.P.</u>	45
1. <u>PRESENTATION GENERALE</u>	45
1.1. Définition	45
1.2. Historique et justifications de l'application du H.A.C.C.P.	45
1.2.1. Historique	45
1.2.2. Justifications	46
1.2.2.1. Inefficacité du contrôle clas- sique	47
1.2.2.2. Réglementation de la C.E.E.	49

2. APPROCHE HACCP DANS L'INDUSTRIE ALIMENTAIRE	50
2.1. Etapes de la méthode H.A.C.C.P.	31
2.2.1. Phase préliminaire	51
2.2.1.1. Orientation	51
2.2.1.2. Constitution d'un groupe de travail	51
2.2.1.3. Collecte et étude de la documentation de référence	53
2.2.1.4. Mise en mémoire de l'expérience	53
2.2.1.5. Analyses des procédés	53
2.2.2. Phase d'analyse des risques	52
2.2.2.1. Définitions	54
2.2.2.2. Identifications des risques	55
2.2.2.3. Evaluation quantitative et qualitative des risques	57
2.2.3. Phase de maîtrise des points critiques (A)	39
2.2.3.1. Définitions des PC	59
2.2.3.2. Etablissements des PC	59
2.2.3.3. Choix des options de maîtrise	60
2.2.4. Phase de surveillance	62
2.2.4.1. Observation visuelle	62
2.2.4.2. Analyse physico-chimiques	62
2.2.4.3. Analyses microbiologiques	63
2.2.5. Phase de vérification (évaluation)	64
2.2.5.1. Définition	64
2.2.5.2. Méthodes d'évaluation	64
4. APPLICATION DU H.A.C.C.P. AUX CONSERVES DE POISSONS	65

3.1. Introduction

3.2. Application	66
3.2.1. Avant la transformation	66
3.2.2. Pendant la transformation	67
4. <u>SYSTEME HACCP ET SYSTEME QUALITE</u>	71
4.1. Qualité	71
4.1.1. Définition de la qualité	71
4.1.2. Aspects de la qualité alimentaire	71
4.2. Structures de gestion de la qualité au Sénégal	72
4.2.1. Gestion de la qualité	72
4.2.2. Structures	72
4.3. Relation entre les deux systèmes	73
5. <u>AVANTAGES ET PROBLEMES DANS L'APPLI- CATION DU H.A.C.C.P.</u>	74
<u>DEUXIEME PARTIE : ETUDE DE L'APPLICATION DU HACCP AUX CONSERVES DE POISSONS FABRIQUEES AU SE- NEGAL</u>	77
<u>CHAPITRE I : PRESENTATION DE L'INTERCO</u>	79
1. Description générale	79
1.1. Organigramme	79

1.2. Plan de masse de l'usine	80
1.3. Personnel	80
1.4. Equipements affectés à la production	80
2. <u>PRODUCTION</u>	80
2.1. Matières premières et approvisionnement	84
2.2. Fabrication	86
2.2.1. Fabrication du thon au naturel	86
2.2.2. Fabrication du thon cuit	94
3. <u>CONTROLE - QUALITE</u>	96
3.1. Contrôle des matières premières	96
3.2. Contrôle du produit en cours de fabrication	97
3.2.1. Contrôle pondéral	98
3.2.2. Contrôle de sertis	98
3.2.3. Contrôle à la stérilisation	99
3.2.4. Contrôle au refroidissement	101
3.3. Contrôle du produit fini	101
3.3.1. Visitage	101
3.3.2. Analyse sensorielle (dégustation)	101
3.3.3. Incubation ou contrôle de la stabilité	104
3.3.4. Contrôle pondéral	104
3.3.5. Contrôle de l'histamine	105
3.3.6. Contrôle du mercure	105

CHAPITRE II : ANALYSE DES RISQUES - IDENTIFICATION DES POINTS CRITIQUES

1. <u>ANALYSE DES RISQUES</u>	106
--------------------------------------	------------

1.1. Introduction	106
1.2. Identification des risques	108
1.2.1. Diagramme de la fabrication	108
1.2.2. Risques identifiés	108
1.3. Evaluation des risques identifiés	119
1.3.1. Risques identifiés et mode de révélation	119
1.3.1.1. Contamination élevée de la	
matière première	119
1.3.1.1.2. Altérations de la	
matière première	120
1.3.1.1.2. Accidents technolo-	
logiques	121
1.3.1.1.3. Accidents alimen-	
taires (intoxication)	127
1.3.1.2. Risque d'une mauvaise étan-	
chéité de la fermeture des	
boîtes	128
1.3.1.3. Défaut de stérilisation	126
1.3.1.3.1. Sous-stérilisation	
1.3.1.3.2. Surchauffage	
1.3.1.4. Risque de recontamina-	
tion	
1.3.2. Classification des risques	128
1.3.2.1. Risques critiques	129
1.3.2.2. Risques majeurs	129
1.3.2.3. Risques mineurs	130
2. <u>IDENTIFICATION DES POINTS CRITIQUES</u>	130

<u>TROISIEME PARTIE : PROPOSITIONS D'AMELIO -</u>	
<u>RATIONS</u>	132
<u>CHAPITRE : APPLICATION DES REGLES D'HYGIENE</u>	134
<u>1. PRINCIPES GENERAUX DE L'HYGIENE</u>	135
1.1. Sérapations des secteurs sains et des secteurs souillés (principe des 59)	135
1.2. Marche en avant	136
1.3. Mécanisation maximale des opérations	136
1.4. Utilisation précoce et généralisées des tech- niques de préservation	137
1.5. Ordre, nettoyage et désinfection appropriés	137
1.6. Personnel compétent	138
<u>2. HYGIENE DES LOCAUX</u>	138
2.1. Conception - Construction	138
2.2. Aménagements	140
2.3. Entretien physique et hygiénique	140
<u>3. HYGIENE DU MATERIEL</u>	141
3.1. Conception	141
3.2. Entretien hygiénique	141
<u>4. HYGIENE DU PERSONNEL</u>	141
<u>CHAPITRE III : AMELIORATIONS</u>	143
1. Amélioration de la qualité de la matière première	143
1.1. Matière première de base (poisson)	143
1.1.1. Transport	144
1.1.2. Réception	144

1.1.3. Décongélation	145
1.1.4. Préparation	
1.2. Matières premières secondaires	
2. Amélioration technologique	148
3. Amélioration du contrôle	149
<u>CHAPITRE III : APPLICATION DU H.A.C.C.P.</u>	154
1. Constitution du groupe de travail	155
2. Définition des critères aux PC ou spécifications	155
3. Propositions de maîtrise des PC	157
3.1. Maîtrise de la conservation (congélation)	157
3.2. Maîtrise du sertissage	157
3.3. Maîtrise de la stérilisation	159
3.4. Maîtrise de refroidissement	160
3.5. Maîtrise du stockage	161
3.6. Maîtrise du nettoyage - désinfection	162
3.6.1. Matériel et produits	162
3.6.1.1. Matériel	162
3.6.1.2. Produits	163
3.6.2. Personnel	163
3.6.3. Rythme des opérations	164
3.6.4. Nettoyage - désinfection	164
4. Contrôle (surveillance) de la maîtrise des PC	168
5. Evaluation ou vérification	169
Conclusion	170
Bibliographie	173

LISTE DES ILLUSTRATIONS

TABLEAUX	Pages
N° 1: Espèces de poissons autorisées pour la mise en conserve par la C.I.T.P.P.M.	9
N° 2: Principaux thonistes traités dans les conserveries du Sénégal par ordre d'importance	10
N° 3: Caractères différentiels des trois espèces de thon rencontrées au Sénégal	13
N° 4: Format des boîtes de thon autorisées par la législation Sénégalaise	14
N° 5: Barème de stérilisation des conserves de thon	27
N° 6: Catégories de stérilisateur	29
N° 7: Bactéries en relation avec les conserves	30
N° 8: Système HACCP appliqué à la production de poissons frais et réfrigérés	68
N° 9: Equipements affectés à la production par secteur	82
N°10: Epaisseur des tranche de thon en fonction du format des boîtes	83
N°11: Contrôle de sertis	100
N°12: Feuille de concordance des appareils de l'atelier de stérilisation	102
N°13: Dégustation	103
N°14: Charge microbienne de la matière première après fermeture	115
N°14: Charge microbienne du produit après stérilisation	117
N°15: Micro-organismes thermo résistants responsable des altérations par insuffisance de stérilisation	12
N°16: Températures importantes pour clostridium botulinum	124
N°17: Testes de stérilité des conserves	162
N°18: Doses d'eau de Javel autorisées pour la désinfection	167

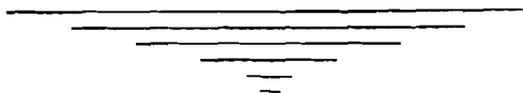
Figures:

N° 1:	Principales espèces de thoni ^{dés} pêchées et traitées dans les conserveries du Sénégal	11
N° 2:	Schéma du serti	19
N° 3:	Mécanisme du sertissage	20
N° 4:	Diagramme de fabrication du thon au naturel	24
N° 5:	Plan de travail pour une action HACCP	52
N° 6:	Structure de l'INTERCO	79
N° 7:	Plan de masse de l'Usine INTERCO	81
N° 8:	Schéma du processus de fabrication du thon au naturel INERCO	
N° 9:	Diagramme de la fabrication du thon au naturel	109
N°10:	Plan de masse proposée	139

ABREVIATIONS

- FAO:** Food and Agricultural organization
- SONEES:** Société Nationale d'exploitation des Eaux au Sénégal
- SONACOS:** Société Nationale de commercialisation des aléagineux
du Sénégal.
- ABVT:** Azote basique volatil totale
- AW:** Activité de l'eau
- OMS:** Organisation Mondiale de la Santé.

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



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

Les conserveries de poissons constituent une composante non négligeable de l'industrie des produits de la pêche de par leur impact socio-économique notable : participation à l'équilibre de la balance commerciale, création d'emplois et contribution au développement de l'élevage par les déchets de fabrication transformés en farine et huiles de poisson (15).

Elles sont au nombre de trois dont l'**I N T E R C O** (**Intercontinental de Conserverie**).

Ces conserveries utilisent comme matière première, des poissons des familles des Clupéidés (sardinelles) et des Scombridés (Thons) et destinent la quasi-totalité de leur production à l'exportation vers les pays de la C.E.E. (Communauté Economique Européenne).

Cette industrie des conserves connaît de nombreuses difficultés internes. Elle doit en outre faire face sur le plan international, à la concurrence et à la conformité aux prescriptions réglementaires de la C.E.E. pour pouvoir accéder au marché commun de 1993.

Ces dernières années, le concept assurance qualité tend à remplacer le contrôle de qualité classique dans l'industrie alimentaire.

Les pays qui ont ainsi adopté le système assurance

qualité exigent des pays exportateurs, de produits de la pêche en particulier, que ces derniers soient produits suivant le même système (30).

C'est pourquoi, dans la perspective de l'Europe de 1993 et dans la recherche de la compétitivité, les chances de survie des conserveries de poissons passent par l'amélioration de la qualité de ses produits en adoptant le système HACCP (Hazard Analysis Critical Control Points).

Ce système est un concept pour le contrôle et l'assurance qualité qui repose sur l'identification des risques et des points critiques (P.C.) et la mise en place de moyens efficaces pour le contrôle des procédés aux P.C.

Pour apporter notre modeste contribution à l'amélioration de la qualité des conserves au Sénégal, nous avons choisi de l'étudier à l'usine de l'INTERCO à Dakar.

Le travail est divisé en trois parties :

- la première partie est une étude bibliographique sur les conserves de poissons et le système HACCP.
- la deuxième partie traite de l'application du système HACCP aux conserves de poissons fabriquées au Sénégal.
- la troisième partie est consacrée aux propositions d'améliorations.

.../...

ERE
I PARTIE

ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

— * —

CHAPITRE I : CONSERVES DE POISSONS

1. Généralités

La plupart des aliments après leur récolte, s'altèrent si des précautions particulières ne sont pas prises pour leur conservation. Les moyens artificiels utilisés pour leur conservation (*salage, acidification, sucrage...*) étaient forts limités.

En 1809, le français Nicolas APPERT trouva le moyen de conserver les aliments en les stérilisant par la chaleur dans des récipients hermétiques et restant clos jusqu'à leur utilisation (29).

1.1. Définition des conserves alimentaires

La mise en conserve est un procédé consistant à conditionner les produits alimentaires dans des récipients hermétiquement fermés et à les soumettre à un traitement thermique suffisant pour détruire ou inactiver les enzymes, les micro-organismes et leurs toxines qui pourraient proliférer, quelle que soit la température à laquelle le produit est destiné à être entreposé (9).

1.2. Aspects réglementaires de la fabrication des conserves de poissons au Sénégal

La mise en conserves stérilisées des poissons est réglementée par le décret n°59-104 du 16 Mai 1959 qui reste

toujours en vigueur.

Les points importants sont (40) :

TITRE I : GENERALITES

Article 3 : Les animaux marins destinés à être conservés en boîtes hermétiques stérilisées doivent être reconnus salubres, c'est-à-dire présenter les caractères suivants :

- odeur très faible de marée ;
- corps rigide, chair ferme, élastique, résistant à la pression des doigts sans garder l'empreinte.
- peau et écailles de teinte brillante ;
- paroi abdominale relativement ferme, anus clos ;
- oeil légèrement saillant, remplissant bien l'orbite, papille noire de jais, cornée transparente ;
- pas de sang extravasé autour de la colonne vertébrale dans la région comprise entre reins et queue ;
- et séparation difficile de l'arête d'avec la chair.

Article 5 :

b - Les conserves à l'huile peuvent être préparées, à partir de poissons emboîtés à cru ou préalablement cuits avant la mise en boîte, à l'eau, à la vapeur, au four ou à l'huile, puis recouverts d'huile :

- l'huile utilisée, seule ou mélangée avec d'autres

ingrédients pour la friture du poisson et pour la couverture de la boîte, doit être pure, de bon goût et titrer au maximum 1,2 en poids d'acide oléique ;

— Si l'huile de couverture est de même nature que l'huile de friture, le qualificatif "pure" peut être employé lorsque l'huile n'entre pas dans la composition d'une sauce avec d'autres ingrédients ;

— Si les deux huiles sont de nature différente, seule la mention "à l'huile" est autorisée .

TITRE III : CONSERVES DE GROS POISSONS

Article 12 : le terme de gros poissons désigne ici les espèces de dimensions comparables à celles des thons et des bonites. Au cours de leur parage, les masses musculaires sombres doivent être éliminées.

Dans les cas différents des précédents , la dénomination "miettes" devient seule applicable, suivie du nom de poisson et; de la mention indiquant le mode de conservation. Les miettes doivent comporter des morceaux d'une grosseur suffisante pour qu'ils soient séparables les uns des autres.

1.3. Espèces de poissons exploitées dans les conserves

1.3.1. Introduction

Les conserveries de poissons du Sénégal utilisent comme matière première des poissons de la famille des clupéidés (sardinelles) et de scombridés (thons).

Mais l'usine choisie pour cette étude (INTERCO) n'utilise que des thons pour la mise en conserve.

De ce fait, seule cette famille retiendra notre attention.

1.3.2. Thonidés (Thons)

Le mot thon vient de *thunnus* qui signifie vitesse parce que les thons sont des poissons très rapides.

1.3.2.1. Taxonomie générale

La Commission Internationale Pour la Conservation des Thonidés de l'Atlantique (C.I.C.T.A.) donne la classification suivante :

— Super-classe	<i>Piscés</i>
— Classe	<i>Osteichthyes</i>
— Sous-classe	<i>Actinoptérygii</i>
— Super-ordre	<i>Téléostei</i>
— Ordre	<i>Scombriformes</i>
— Sous-ordre	<i>Scombridei</i>
— Famille	<i>Thunnidae, Scombridae</i>

1.3.2.2. Caractéristiques générales

Les **thons** sont identifiables par :

- la bouche terminale,
- l'absence de barbillons,
- leur forme typique en fuseau,
- la nageoire dorsale double,
- les nageoires pelviennes situées sous les pectorales,
- les branchies logées dans une chambre branchiale recouverte d'un opercule,
- et les écailles petites et parfois limitées à la tête et au corselet (6).

1.3.2.3. Principales espèces et Caractères différentiels

1.3.2.3.1. Principales espèces

La Conférence des Industries de Traitement des Produits de la Pêche Maritime (**C.I.T.P.P.M.**) autorise la mise en conserves des espèces de thons indiquées dans le tableau n°1.

Cependant au Sénégal, seules les espèces suivantes sont traitées (**Tableau n°2**) :

- trois espèces majeures de thonides : l'albacore, le patudo et très secondairement le germon.
- deux espèces de petits thonidés : le listao

TABLEAU N°1: **Espèces de poissons autorisées pour la mise en conserves par la C.I.T.P.P.M.**

NOMS COMMUNS	NOM SCIENTIFIQUE	APPELATION OFFICIELLE
Germon ou thon	Germon alalunga	Germon(thon blanc thon)
Albacore ou thon à nageoires jaunes	Neothunnus albacore	Albacore(thon)jaune
Patudo ou thon	Parathunnus obésus	Patudo (thon)
Thon rouge	Thunnus Thynnus	Thon rouge
Bonite ou bonite à ventre rayé	Katsuwonus pelamys	Bonite
Pélamida ou bonite à dos rouge	Sarda sarda	Pélamide(bonite)
Thonine	Euthynnus alleteratus	Thonine
Palomette	Orcynopsis unicolor	Palomette
Melva	Auxis-thasard	Melva

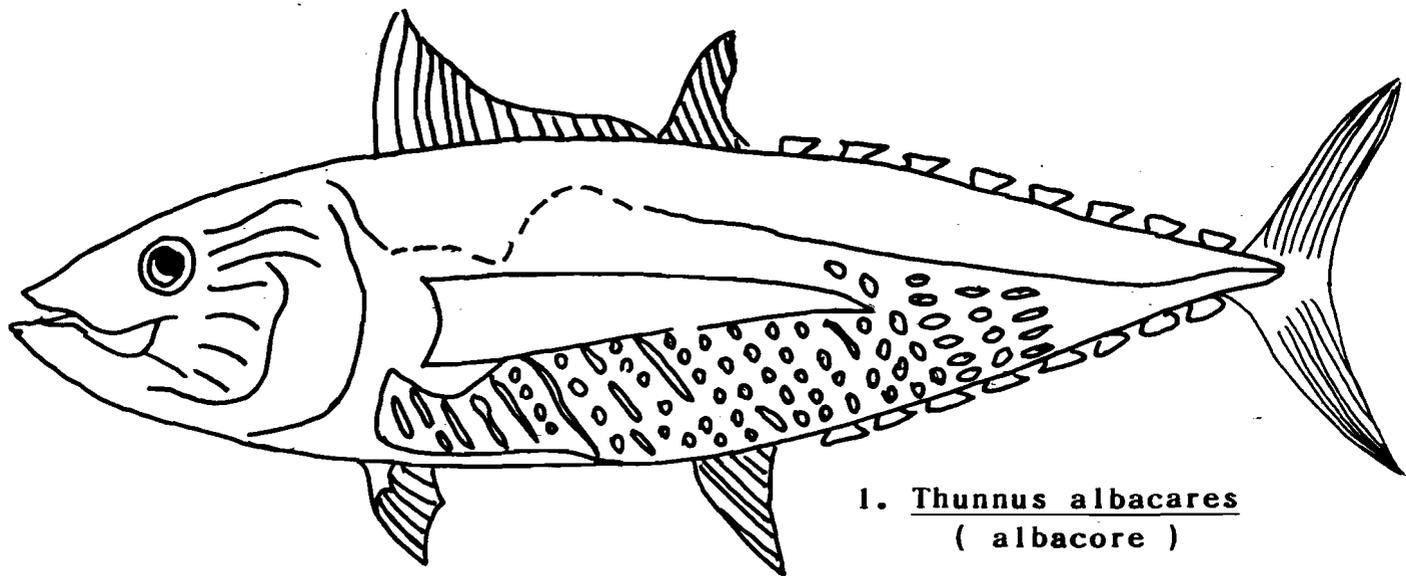
Source:C.I.T.P.P.M. (12)

RECEIVED
 1974
 11/12/74

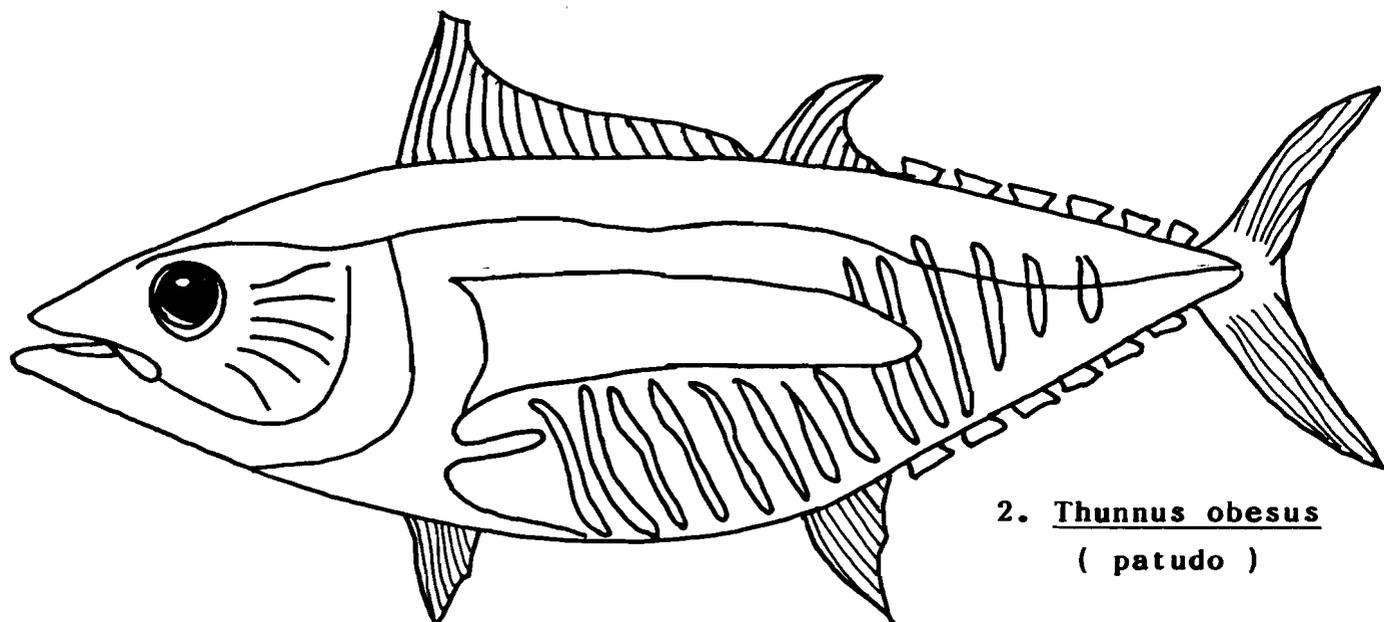
TABLEAU N°2: Principaux thonidés traités dans les
conserveries du Sénégal par ordre d'importance

NOM SCIENTIFIQUE	NOMS COMMUNS	AUTEUR
Thunnus albacore	Albacore Blue fin Tuna Thon à nageoires jaunes	BONNATERRE 1888
Thunnus obésus	Thon obèse Bigeye Tuna Patudo	LOWE 1839
Katsuwonus pelamis	Bonite à ventre rayé Skipjack Listao	LINNE 1758
Euthynnus alleteratus	Ravil Thonine à dos rayé Atlantic little Tuna	RAFINESQUE 1810
Thunnus alalunga	Germon Thon blanc	BONNATERRE

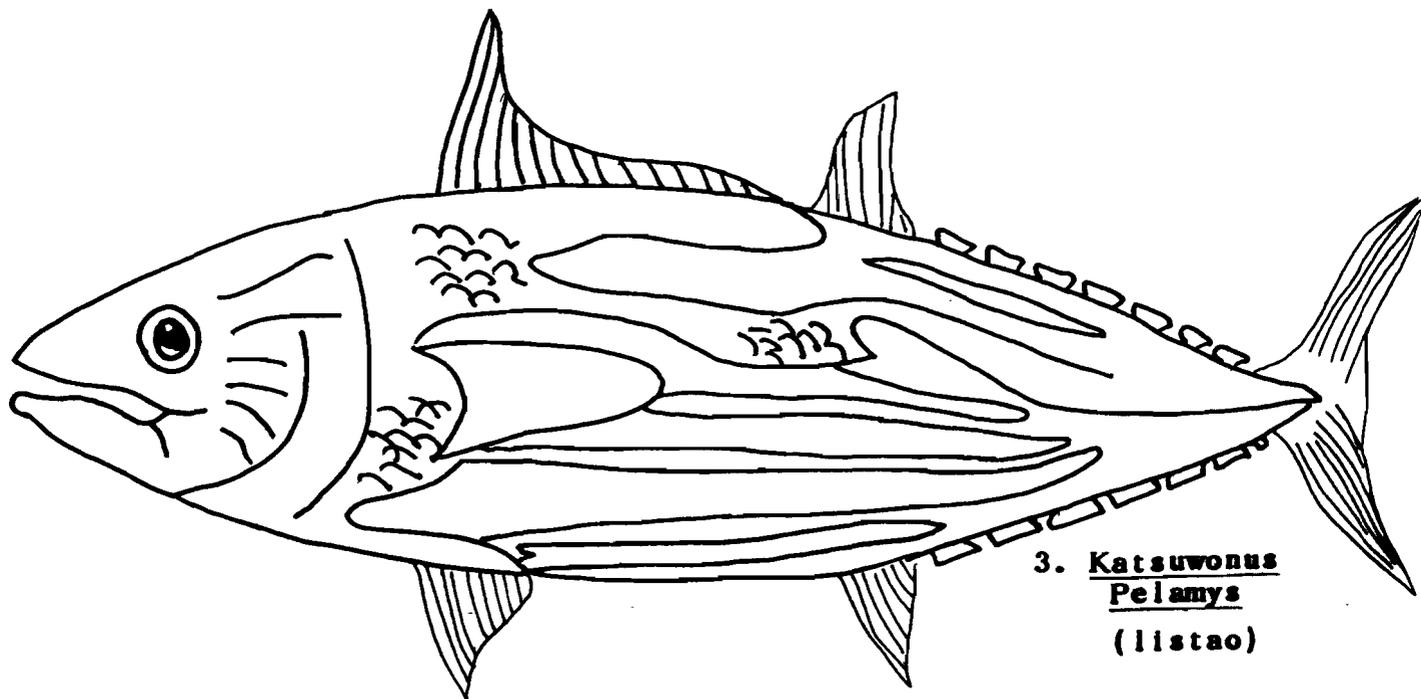
Figure 1 : Principales espèces de thonidés pêchées et traitées
dans les conserveries du Sénégal.



1. Thunnus albacares
(albacore)



2. Thunnus obesus
(patudo)



3. Katsuwonus
Pelamis
(listao)

et très accessoirement le ravig (15).

1.3.2.3.2. Caractères différentiels

Les caractères qui permettent de distinguer les trois principales espèces utilisées pour la mise en conserve au Sénégal (*albacore*, *patudo listao*) sont présentées sur le tableau n°3.

1.3.2.4. Réglementation de la pêche thonière

Pour éviter l'appauvrissement des mers en espèces de thon par suite d'une surexploitation; des mesures ont été prises par la C.I.C.I.A. constituée en 1966. Le Sénégal, membre de la C.I.C.T.A., se conforme à ces recommandations qui sont (10) :

— d'interdire le débarquement de thon albacore dont le poids unitaire est inférieur à 3,2 kg; en cas de prises accidentelles, le tonnage de ces petits poissons doit représenter moins de 15 p 100 des mises-à-terre totales ;

— prolonger par une période indéfinie la réglementation actuelle relative à la taille de 3,2 kg également pour le thon obèse.

— interdire la capture de listao dont le poids est inférieur à 2,4 kg.

2. Technologie

Dans une conserve, il y a deux partenaires :

.../...

TABLEAU N°3: Caractères différentiels des trois espèces de thon rencontrées au Sénégal.

Espèce	NOM ANGLAIS	NOM SCIENTIFIQUE	CARACTERES SPECIFIQUES
Albacore ou thon à nageoires jaunes	Yellow fin Tuna	Thunnus albacore	Le corps étroit, et fusiforme; sa hauteur est relativement faible (moins de la longueur depuis la tête jusqu'à fourche caudale). La tête et les yeux sont de dimensions réduites; les rayons de la deuxième dorsale et de l'anale sont plus longs que chez les autres espèces. Le dos est bleu foncé; le ventre gris argent, et les flancs jaune d'or. La première dorsale et l'anale sont jaunes; les pinnules sont jaunes, bordées de noir. Taille moyenne 40-170cm. Les plus gros spécimens peuvent atteindre 200cm et peser plus de 90kg.
Patudo ou thon obèse	Bigeye Tuna	Thunnus obesus	Corps trapu dont la hauteur dépasse le quart de la longueur depuis la tête jusqu'à la fourche, tête et yeux de grandes dimensions; rayons de la deuxième dorsale et l'anale relativement réduits, dos bleu métallique foncé, ventre gris argent, flancs violet jaunâtre. La première dorsale et l'anale sont jaune pâle, les pinnules sont jaunes pâles, bordées de noir. Taille moyenne 40-170cm; les plus grands spécimens peuvent atteindre 200cm et peser plus de 100kg.

TABEAU N°3: Caractères différentiels des trois espèces de thon rencontrées au Sénégal

Espèce	NOM ANGLAIS	NOM SCIENTIFIQUE	CARACTERES SPECIFIQUES
Listao ou ou Bonite rayé	Skipjack	Katsuwonus pelamis	3 à 4 rayures longitudinales sombres et très accusés marquent la partie inférieure du corps (ventre rayé); le dos est bleu violet foncé, le ventre gris argent; flancs de teinte claire argentée; longueur moyenne entre 40- 70cm pour un poids de 5kg; les plus grands spécimens peuvent atteindre 90-cm et peser 20kg

Source: DIAGNE, 1974 (14)

TABEAU N°4: Formats des boîtes de thon autorisés par la législation Sénégalaise

APPELLATION (mode de fabrication)	FOND	CONTENANCE	HAUTEUR
1/10 haute à décollage	D. 63	85cm ³	33,5
1/10 basse à décollage	D. 71,5	85	27,5
1/5 basse à décollage	D. 86	170	85,5
1/4 basse serti-serti	D. 86	212	44,5
1/2 basse serti-serti	D. 100	425	64
1/1 basse serti-serti	D. 125	850	80
3kg ou 32/10	D. 200	2.720	100
5kg ou 53/10	D. 200	4.505	158

Source: (40)

- le récipient clos (la boîte de conserves) constitué d'un matériau métallique à base d'acier le plus souvent ;
- l'aliment stabilisé par la chaleur (31).

2.1. Boîte de conserve

La boîte métallique constitue l'un des fondements de l'appertisation puisqu'elle est le garant de l'étanchéité vis-à-vis des liquides, des gaz et surtout des micro-organismes susceptibles d'altérer l'aliment après traitement thermique.

Elle doit par ailleurs assurer la protection du contenu pour préserver ses qualités au cours du stockage (36).

2.1.1. Fabrication de la boîte :

La boîte est formée d'un corps cylindrique et de deux fonds plats. Sa fabrication revêt un grand intérêt si on veut assurer une bonne hygiène des aliments à conserver. (15) (20) (21)

2.1.1.1. Matériaux

Ce sont : le matériau métal, le matériau de passivation et les lubrifiants.

2.1.1.1.1. Matériaux métal

Trois matériaux métalliques sont utilisés actuelle-

ment pour la fabrication des boîtes de conserves :

— le fer blanc

Il est constitué d'une fine feuille d'acier doux de 0,16 à 0,30 millimètre , recouverte sur les deux faces d'une couche d'étain de 0,12 à 0,60 micro-mètre d'épaisseur pour éviter la corrosion. Il est malléable, résistant à la corrosion et aux pressions. En outre, il est pur, non toxique et ne réagit pas avec les aliments

— le fer noir

C'est une fine feuille d'acier doux non étamé mais protégé par une couche de chrome, de chromates ou des phosphates (couche de passivation) et vernie sur les deux faces ,

— l'aluminium

Il est recouvert d'une couche d'oxyde d'aluminium et est le plus souvent utilisé verni.

L'aluminium est non toxique, malléable et inoxydable mais son utilisation est réduite pour des raisons économiques et technologiques.

2.1.1.1.2. Matériau de passivation

Il s'agit :

— d'une couche formée d'un mélange de phosphates ; de chromate et d'oxyde stanneux pour le fer blanc ;

— d'une couche de chrome métallique et de chromate pour le fer noir ;

— d'une couche d'alumine pour l'aluminium.

Ce sont des couches qui sont obtenues par traitement anodique et qui sont invisibles et non toxiques. Elles sont destinées à supprimer ou au moins à limiter les phénomènes de corrosion.

2.1.1.1.2. Lubrifiants

Ce sont des graisses comestibles d'un grand degré de pureté (huile de coton, huile de paraffine...) qui protègent le métal.

Ils ne sont pas toxiques.

2.1.1.2. Fabrication

Elle est effectuée en trois temps : la fabrication du corps, la fabrication des fonds et le sertissage.

2.1.1.2.1. Fabrication du corps ou ligne body

Le corps est découpé sur une feuille de fer blanc. Ses dimensions correspondent à celles de la boîte. Après la mise en forme par un mandarin, les bords sont rapprochés. Il y a ensuite l'agrafage, la soudure et le bordage qui permet l'éversion des extrémités destinées à recevoir les fonds.

.../...

2.1.1.2.2. Fabrication des fonds ou ligne presse

Une presse polyvalente permet de découper les fonds par emboutissage dans des bandes de fer blanc indentées et appose la mention **SENEGAL**. Il est ensuite procédé au jointage par une caoutchouteuse qui coule, le joint à l'état liquide sur le bord intérieur des fonds. Le liquide en se séchant donne le joint qui permet d'assurer l'étanchéité du serti. Le corps et les fonds sont réunis par le sertissage.

2.1.1.2.3. Sertissage

Définition

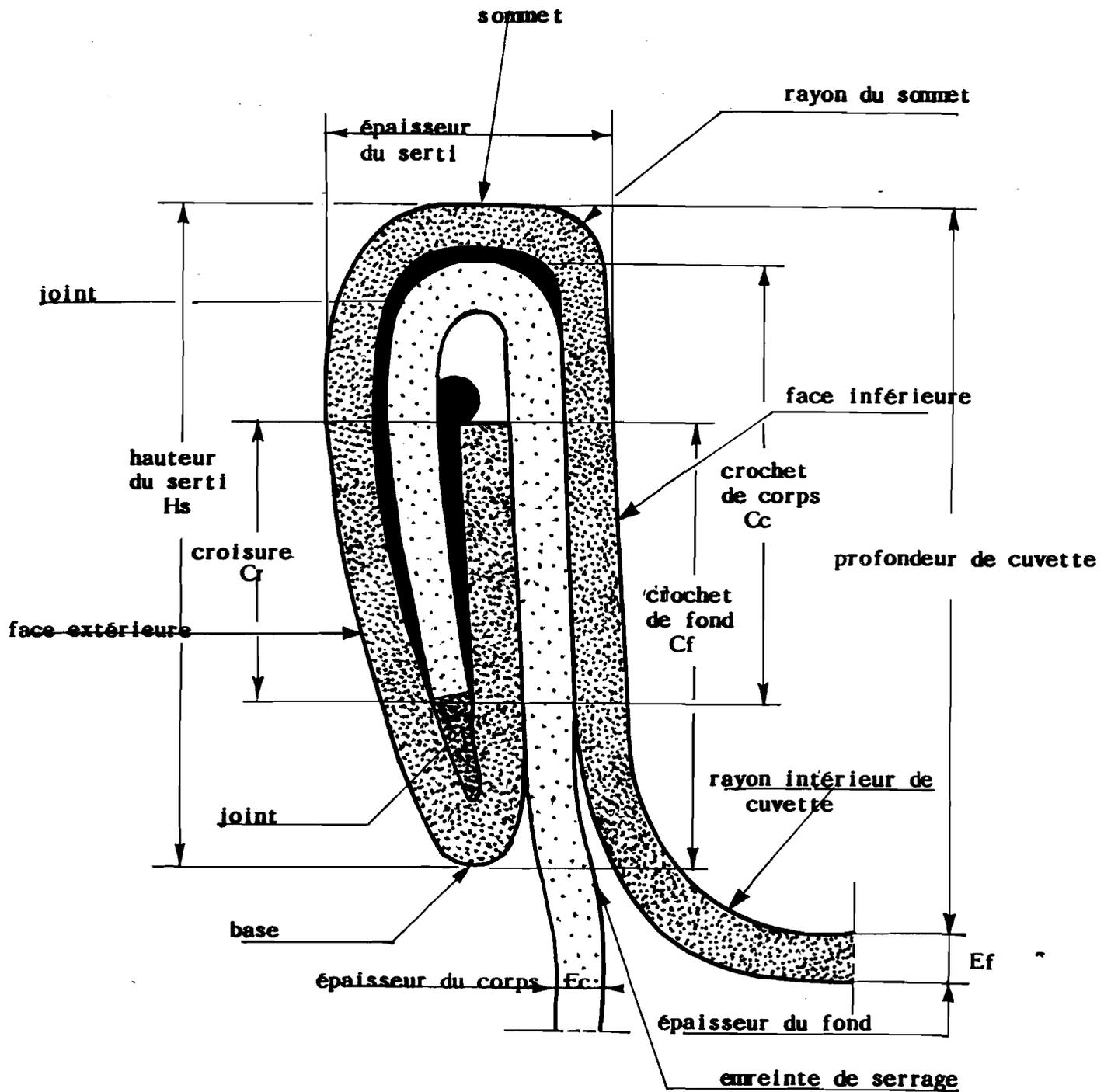
Le sertissage est une opération mécanique consistant à assembler un fond ou son couvercle sur une boîte pour assurer l'étanchéité de sa fermeture. Ceci donne alors un assemblage métallique appelé *serti* formé par l'interpénétration des crochets du corps et du fond (**Figure n°2.**) La qualité du sertissage est d'une grande importance pour l'étanchéité de la boîte aux micro-organismes, aux liquides et aux gaz.

Mécanisme

L'appareil utilisé est appelé *sertisseuse*. L'assemblage aboutissant à la formation du *serti* s'effectue selon le processus : (**Figure n°3.**) Cet assemblage se réalise généralement en trois opérations successives :

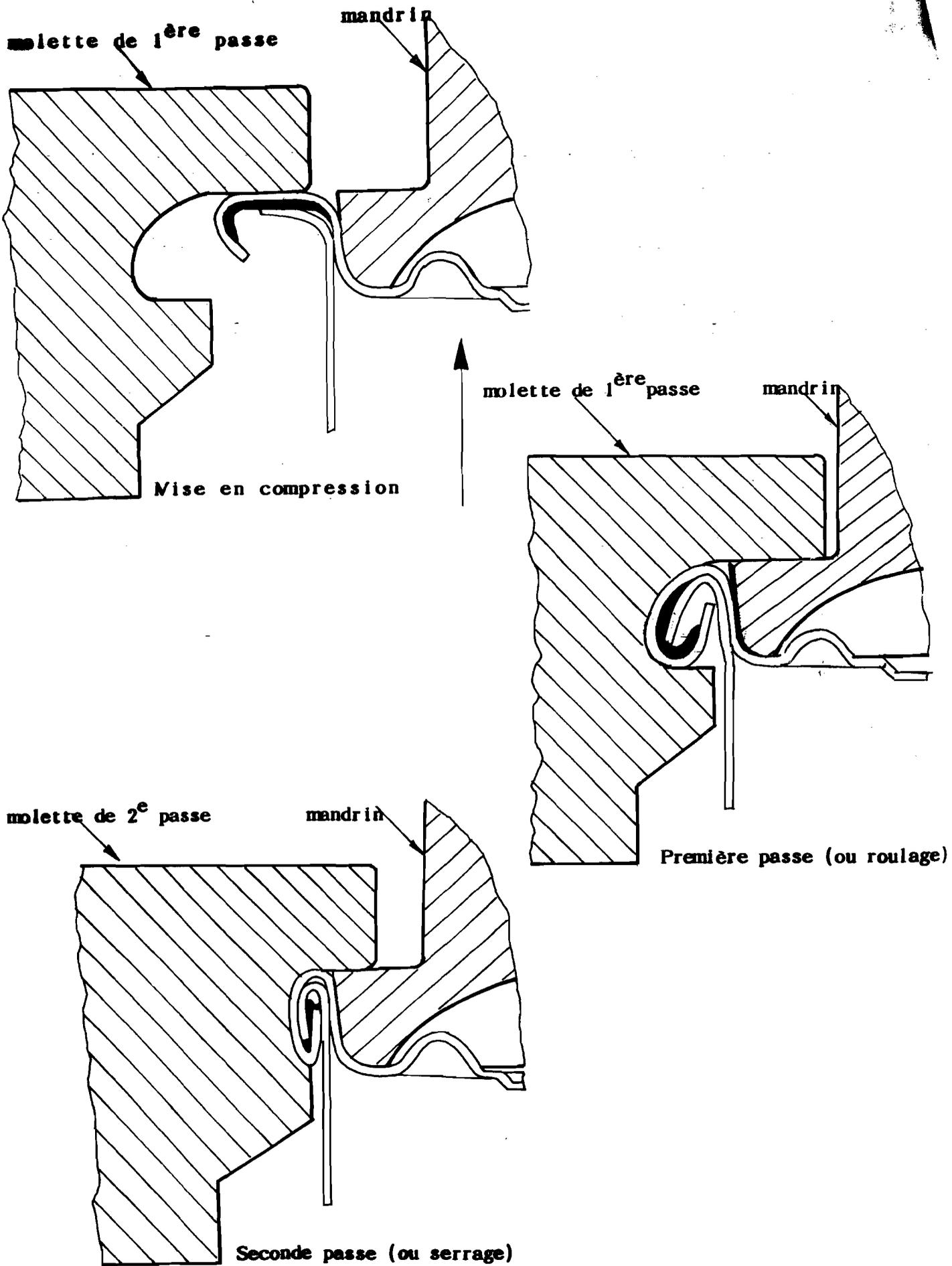
— la mise en compression

Figure n°2 : Schéma du serti



SOURCE : CARNAUD (8)

Figure n° 3 : Mécanisme du sertissage



- la première passe (ou roulage)
- la seconde passe (ou serrage)

Ces deux dernières opérations mettent en jeu des molettes dont le profil de gorge est différent, les premières ayant à rouler le métal, les secondes à l'écraser (8).

Au niveau de la ferblanteuse seul un des fonds, celui appelé "*fond de fabrication*", est mis en place. L'autre dit "*fond de fermeture*" est apposé après le conditionnement.

BROSSARD distingue quatre types de boîtes, selon le mode de sertissage :

- la boîte *sertie-sertie* : fonds et couvercles sertis;
- la boîte *sertie-soudée* : un fond est soudé et l'autre à décollage;
- la boîte à fonds coiffants contresoudés ;
- la boîte emboutie, en deux pièces.

2.1.1.3. Dimensions des boîtes et inscriptions obligatoires

Le titre V du décret 59-104 relatif au conditionnement stipule (4) :

Article 18

Les appellations commerciales et les principales caractéristiques des boîtes autorisées pour la mise en con-

.../...

serve de produits de la mer doivent être conformes à celles indiquées sur le Tableau n°4.

Article 19 : Marquage des boîtes

a - L'un des fonds de la boîte doit porter les indications suivantes en lettres ou en chiffres de 4 mm de hauteur par montage ou estampillage :

- le pays d'origine ;
- l'usine de fabrication par une lettre caractéristique sur le fond de fermeture ;
- la date de fabrication.

b - En plus du marquage, les boîtes doivent porter les indications suivantes reproduites par illustrations ou étiquettes :

- marque commerciale déposée,
- lieu de fabrication,
- espèce de poisson traitée, selon la nomenclature;
- nature et mode de présentation ;
- qualité (s'il y a lieu)

2.1.2. Transformation du thon

Les thons donnent un produit en conserve d'excellente qualité.

2.1.2.1. Matière première

- la matière première de base est le thon (albacore,

patudo et listao).

- la matière première secondaire : l'huile, la tomate, les boîtes métalliques, les cartons et les étiquettes.

2.1.2.2. Types de fabrication

Les variétés de produits confectionnés à partir du thon sont par ordre d'importance décroissant (41) :

- le thon au nature ;
- le thon à l'huile
- les miettes de thon à l'huile
- les miettes de thon à l'huile et à la tomate.

2.1.2.3. Fabrication des conserves de thon

Le schéma n°4 présente la succession des opérations de confection du thon au naturel ; produit le plus couramment fabriqué et sollicité (41) :

2.1.3. Traitement thermique (stérilisation)

C'est le traitement des récipients fermés contenant le poisson à une température suffisante pour détruire ou inactiver tous les micro-organismes qui se développent quelle que soit la température à laquelle le produit est entreposé

... / ...

et provoquent sa détérioration ou le rendant nocif. Un traitement thermique particulier est généralement défini par la durée pendant laquelle le produit considéré devrait être exposé à une température spécifiée pour obtenir le résultat souhaité (16).

2.1.3.1. Facteurs de stérilisation

Les facteurs suivants influencent la stérilisation : l'espèce de germes, le nombre de germes, le pH du produit et la vitesse de pénétration de la température (15).

2.1.3.1.1. Espèce de germes

Les formes végétatives sont détruites par une courte durée de chauffage de 70° C à 80° C tandis que les spores ne sont détruites qu'à des températures supérieures ou égales à 100 ° C.

Parmi les spores les plus résistantes à la chaleur figurent celles de *Bacillus stearothermophilus*; *B. tétani*; *B. subtilis*; *Clostridium sporogènes* et *Clostridium botulinum*.

2.1.3.1.2. Nombre de germes

Une bonne stérilisation est uniquement fonction du degré de contamination c'est-à-dire du nombre de micro-organismes que contient le produit à conserver au moment où il pénètre dans l'autoclave.

2.1.3.1.3. pH du produit

Aux pH voisins de la neutralité (6 à 8), les micro-

organismes résistent relativement bien à l'effet de la chaleur.

Pour les pH compris entre 4,6 et 7 il faut chauffer à une température supérieure à 100° C. Pour des pH inférieurs à 4,6, la température est inférieure à 100° C.

2.1.3.1.4. Vitesse de pénétration

Selon CHEFTEL (10), la chaleur met un certain temps pour atteindre le centre de la boîte. Ce temps est proportionnel au carré du rayon de la boîte.

La température et la durée de la stérilisation se décomposent en :

- montée de température
- palier de stérilisation ;
- descente de la température ;

2.1.3.2. Barèmes de stérilisation

Les barèmes de stérilisation sont définis par la température de stérilisations, les durées de la montée, du palier et de la descente. Ils sont présentés dans le **tableau n°5**. L'Institut APPERT recommande de stériliser les conserves de poissons à une température de 115 à 116° C. La montée et la descente doivent durer de 20 à 40 minutes selon le format.

2.1.3.3. Stérilisateurs

On utilise l'autoclave pour la stérilisation. L'au-

TABLEAU N°5: Barème de stérilisation des conserves de thon
(S.A.P.A.L.)

PRODUIT	FORMAT	MONTEE EN TEMPERATURE	DUREE DE STERILI	DESCENTE EN TEMP.	TEMPERATU- DE STERILI
Thon au naturel	1/8	20mn	1heure0	20mn	115°C-116°C
	1/6	20mn	1h.10	20mn	115)C-116°C
	1/4	20mn	1h.15	20mn	115°C-116°C
	1/2	20mn	2h.0mn	20mn	115°C-116°C
	1/1bas	40mn	2h.30	40mn	115°C-116°C
	1/1haut	40mn	2h.50	40mn	115°C-116°C
	3/1haut	40mn	4h.50	40mn	115°C-116°C
Thon cuit eau/huile	1/10	20mn	0h.50	20mn	115°C-116°C
	1/8	20mn	1h.00	20mn	115°C-116°C
	1/6	20mn	1h.10	20mn	115°C-116°C
	1/5	20mn	1h.00	20mn	115°C-116°C
	1/4	20mn	1h.15	20mn	115°C-116°C
	1/1bas	40mn	2h.20	40mn	115°C-116°C
	1/1haut	40mn	2h.40	40mn	115°C-116°C
3/1haut		4h.40	40mn	115°C-116°C	
Thon miet tes toma-	1/10	20mn	0h.25	20mn	115°C-116°C
	1/5	20mn	1h.05	20mn	115°C-116°C
	1/6	20mn	1h.15	20mn	115°C-116°C

toclave est une enceinte sous pression conçue pour traiter à la chaleur des denrées alimentaires conditionnées dans des récipients hermétiquement fermés, soit avec de la vapeur saturée, soit avec de l'eau bouillante associée à de l'air sous pression (16).

Il existe des stérilisateurs en continu et des stérilisateurs en discontinu. (Tableau n°6)

3. Microbiologie des conserves

3.1. Bactéries

Dans les conserves, on peut rencontrer des bactéries mésophiles et surtout des bactéries thermophiles.

Les genres les plus importants sont :

- Bacillus ;
- Clostridium (Tableau n°7) ;
- accidentellement Salmonella et apparentés.

TABLEAU N°6: Catégories de stérilisateurs

FONCTIONNEMENT	MOUVEMENT	IMPLANTATION	MILIEU chauffant	TYPE
Discontinu	Statique	Verticale	eau vapeur	autoclave autoclave
		Horizontale	vapeur vapeur+air vapeur+eau +air	autoclave Lagarde Stériflow
	Rotatif	Horizontale	eau vapeur+eau	Rotomat Lagarde
Continu	Statique	Verticale	vapeur vapeur	Carvallo vapeur+air Stérilma- tic
	Rotatif	Horizontale	vapeur vapeur+air eau Flamme	Hydrolock Hydrolock

Source: Encyclopédie de la charcuterie

TABLEAU n°7 : Bactéries en relation avec les conserves

Genre Bacillus	Genre Clostridium
- B. <u>brevis</u>	- C. <u>botulinum</u>
- B. <u>cercus</u>	- C. <u>pasteurianum</u>
- B. <u>circulans</u>	- C. <u>perfringens</u>
- B. <u>coagulans</u>	- C. <u>sporogènes</u>
- B. <u>licheniformis</u>	- C. <u>themonaceticum</u>
- B. <u>lactérosporus</u>	- C. <u>themosaccharoclyticum</u>
- B. <u>macérans</u>	- C. <u>nignificans</u>
- B. <u>polymyxa</u>	
- B. <u>pumilus</u>	
- B. <u>subtilis</u>	
- B. <u>stéarothermophilus</u>	

SOURCES : Matsuda (1985); Jay (1986).

Les genres Bacillus ne sont pas pathogènes. Cependant leurs spores et formes végétatives sont très résistantes à la chaleur.

Dans le genre Clostridium, l'espèce botulinum est la plus dangereuse. C'est la bactérie toxigène la plus thermorésistante.

La toxine botulinique possède une action nerveuse très aigue.

Les formes végétatives sont soit protéolytiques et gazogènes, soit non protéolytiques non gazogènes, en parti-

le type E qui est le plus fréquemment rencontré dans les poissons. Il ne provoque pas de bombage ni de rupture de vide qui alerterait le consommateur de conserves.

L'anaérobie stricte est indispensable à ces germes.

Les spores sont caractérisées par leur grande résistance aux agents physiques et chimiques et constituent le centre de préoccupations des conserveurs (38).

Les genres Salmonella sont présents dans les conserves par leurs toxines thermostables qui ne sont détruites qu'à 120° C.

3.2. Origines des micro-organismes contaminant les conserves

La présence de bactéries dans le produit fini a deux origines :

- l'insuffisance du traitement thermique ;
- les microfuites des récipients entraînant la recontamination des produits stériles.

3.3. Altérations microbiennes des conserves

Elles se manifestent de façon variable (21) :

- bombage ou bris du récipient dû au développement de germes gazogènes généralement anaérobies qui produisent les gaz suivants : H_2 , CO_2 , ou H_2S .

- modification du contenu sans bombage par modification de la texture ou des qualités organoleptiques du produit ; la plus fréquente est le flat sour (acidification sans gaz) ;
- présence d'un germe ou d'une toxine sans modification apparente. C'est le cas de la présence de germes toxinogènes en particulier Clostridium botulinum; ou de la présence accidentelle de Salmonella.

4. Contrôle de la qualité des conserves

4.1. Généralités

Il s'effectue à trois niveaux : à l'usine, à la commercialisation et à la consommation. Il est à la fois réalisé par l'industriel lui-même (auto-contrôle) et les services officiels (contrôle officiel).

4.1.1. Contrôle au stade de l'usine

4.1.1.1. Contrôle officiel

L'Inspection officielle porte surtout sur l'hygiène et comprend les étapes suivantes (41) :

- l'examen macroscopique de la qualité hygiénique des poissons au débarquement;
- le prélèvement d'échantillons de thon pour le dosage du mercure;

- le contrôle de la fabrication aux différents postes en collaboration avec les ouvriers à l'usine;
- le prélèvement d'échantillon de conserves (7 boîtes en moyenne par fabrication) pour le compte du service de la répression des fraudes. Ces échantillons sont soumis au test microbiologique pour la recherche des défauts de stérilisation, de même que des dosages d'ABVT, d'histamine et d'indole sont entrepris pour apprécier la fraîcheur des poissons.

C'est un contrôle épisodique, réalisé par les vétérinaires.

4.1.1.2. Auto - contrôle

Il consiste à :

- la surveillance des conditions hygiéniques;
- au tri systématique des lots ;
- l'envoi d'échantillons au laboratoire (boîtes normales et boîtes bombées pour rechercher l'origine de l'altération.)

4.1.2. Contrôle au stade de la vente

4. 4.1.2. Contrôle officiel

C'est un contrôle régulier effectué par les agents du service de la répression des fraudes et par les vétérinaires.

Il s'agit de la surveillance des conditions d'entreposage des conserves et du contrôle des produits finis.

En ce qui concerne le contrôle des produits finis :

— pour les produits apparemment normaux, il est effectué un prélèvement de 4 à 10 boîtes,

— pour les produits suspects il est réalisé :

- un classement par marques d'identification
- un tri ou séparation des boîtes normales
- et des boîtes défectueuses
- un classement par catégorie (bombage; flochages) en notant le nombre
- l'envoi au laboratoire d'un prélèvement
- de 1 p.100 du lot trié pour le contrôle
- bactériologique .

4.1.2.2. Auto - contrôle

L'auto-contrôle au stade de la commercialisation consiste à la surveillance des conditions d'entreposage et au tri des lots. Il est effectué par le vendeur.

4.1.3. Contrôle à la consommation

Il s'agit :

- du tri des lots
- du contrôle des produits par les services officiels : contrôle macroscopique, examen bactérioscopique et contrôle bactériologique

4.2. Contrôle à la fabrication de la conserve

C'est un auto-contrôle permanent réalisé à toutes les étapes de la fabrication.

4.2.1. Contrôle de la préparation

Toutes les opérations de manutention et de transformation doivent être effectuées avec soin, sans retard inutile et dans de bonnes conditions hygiéniques.

4.2.2. Contrôle du conditionnement

4.2.2.1. Contrôle de l'emboîtement

Il consiste à vérifier :

- les proportions de l'espace libre dans la boîte après emboîtement. Cet espace libre dépend des dimensions du récipient, du type de récipient et de la nature du produit.
- les poids à l'emboîtement.

4.2.2.2. Contrôle du sertissage

Un mauvais serti peut avoir des conséquences extrêmement graves. Il est donc prudent de contrôler très minutieusement la production de toutes les sertisseuses. Un examen approfondi d'échantillons de sertis doit se faire à intervalles fréquents et réguliers. Ainsi, tout écart par rapport à la forme ou à la dimension convenable des sertis peut être identifié et corrigé. Les modalités du contrôle du serti sont (6) :

1. Vérification au pied à coulisse, des valeurs dimensionnelles : hauteur et épaisseur.
2. Utilisation de jauges en particulier, pour la mesure de l'épaisseur.
3. Décorticage, qui consiste à démonter le serti à la pince pour examiner séparément les crochets et pour voir la présence éventuelle d'ondulations du métal qui caractérisent ou un excès de serrage, ou un défaut de serrage.
4. Coupe à la scie du serti, pour examiner, à la loupe le profil global, les mensurations des crochets et de leur croisure, l'appréciation globale du serrage et sa régularité.

4.2.3. Contrôle du traitement thermique

Il consiste à veiller à ce que le traitement thermique soit appliqué selon un procédé valable, défini selon les critères importants tels que la durée du chauffage, la température, le remplissage, la taille des récipients, dont un registre doit être tenu. Le traitement thermique doit être capable de détruire ou inactiver les germes pathogènes ainsi que les spores des germes pathogènes.

C'est aussi le contrôle de l'appareillage de traitement qui doit être muni de dispositifs de contrôle qui permettent de vérifier que les récipients ont bien subi un traitement valable par la chaleur (9).

4.2.4. Contrôle de refroidissement

C'est le contrôle de l'eau de refroidissement qui doit être potable et sans préjudice de la présence d'éventuels additifs chimiques (utilisés conformément aux bonnes pratiques technologiques pour empêcher la corrosion des appareillages et des conteneurs (9)).

4.3. Contrôle du produit fini

Il s'agit du contrôle de l'étiquetage, de l'extérieur de la boîte et du contenu.

4.3.2. Contrôle de l'étiquetage

Les mentions indiquées sur l'étiquette doivent être conformes à la réglementation et correspondre aux normes annoncées par le fabricant.

4.3.2. Contrôle de l'extérieur de la boîte

C'est la recherche des défauts sur les boîtes. On distingue des altérations externes et des défauts externes.

4.3.2.1. Altérations externes

Ce sont les boîtes bombées et les boîtes floches.

— Boîtes bombées

La boîte est bombée si l'un des fonds ou les deux sont partiellement ou complètement convexes. Par com-

pression sur les deux fonds à la fois il est soit possible; soit impossible de rendre à l'un des fonds ou aux deux fonds la forme normale.

(40).

Le bombage est soit :

- d'origine mécanique;
- d'origine électrolytique par dégagement d'hydrogène dû à la rouille du fer;
- d'origine microbienne surtout par la présence de germes gazogènes tels que clostridium.

Lorsque l'on est sans grand moyen de contrôle, toute boîte bombée est considérée comme dangereuse et sera retirée de la consommation.

— Boîtes floches

La boîte est floche si l'un des fonds ou les deux sont complètement ou partiellement convexes mais une compression à la main s'exerçant simultanément sur les deux fonds fait reprendre à l'un et à l'autre à la fois la forme normale. Une secousse, ou un choc provoque à nouveau la déformation. Le flochage peut être d'origine microbiologique, chimique, physique ou mécanique. Les boîtes floches doivent être saisies (40).

4.3.2.2. Défauts externes

On distingue :

— les boîtes fuitées

La fuite est due soit à un sertissage défectueux, soit à une soudure imparfaite, soit est une pression excessive.

Ces boîtes sont contaminées et doivent donc être retirées de la consommation.

— les boîtes becquées

Ce sont des boîtes présentant une déformation importante et permanente des fonds (becquets) par suite d'un choc d'un défaut de réglage des sertisseuses et d'une différence de pression entre l'intérieur de la boîte et l'air extérieur lors du refroidissement.

Les boîtes becquées sont le siège de microfuites permanentes et sont à retirer de la consommation.

— les boîtes rouillées
ou corrosion extérieure

Elles présentent des tâches importantes et profondes. Il faut éliminer les boîtes dont la rouille est poussée à cause du risque de micro-fuites.

— les boîtes cabossées

Elles sont dues aux manoeuvres brutales et sont suspectes de fuitage.

Si le taux de cabossage est supérieur à 25 p. 100; il faut les retirer de la consommation et les dénaturer.

4.3.3. Contrôle du produit fini

C'est un contrôle qui se fait par sondage. Il est effectué par le fabricant et les services officiels pour s'assurer que les produits transformés ont bien subi un traitement efficace.

Ce contrôle est organoléptique, chimique, pondéral et microbiologique.

4.3.3.1. Contrôle organoléptique

C'est l'appréciation de la couleur du produit, de sa saveur (dégustation), de son odeur et de sa texture.

Les critères organoléptiques normaux sont (6) :

- l'odeur franche et caractéristique;
- la saveur exempte de défauts suivants : acidité, amertume et sancidité ;
- la couleur variable selon les espèces et reflétant celle du thon.

4.3.3.2. Contrôle chimique

Il se résume en :

- l'analyse des constituants protéiques, lipidiques, glucidiques et additifs.
- le dosage des produits de dégradation des protéines, l'histamine, l'ABVT et l'indole.

4.3.3.3. Contrôle pondéral

On distingue le contrôle pondéral non destructif et

le contrôle pondéral destructif (6):

— le contrôle non destructif est effectué dans un premier temps sur la ligne de production et porte essentiellement sur l'emboîtement du thon. Dans un second temps, il est réalisé après la fabrication pour vérifier le poids net total (thon + jus de couverture)

— le contrôle destructif a pour but de vérifier, après les transferts de matières liés à la stérilisation, que le poids de thon trouvé dans les boîtes est conforme aux normes établies.

4.3.3.4. Contrôle microbiologique

On distingue deux niveaux de contrôle : (21) (37) (38)

— un contrôle de routine visant à vérifier que les conserves ne présentent pas de modification après avoir subi une incubation : c'est le contrôle de stabilité.

— un contrôle complet lors de la rencontre de problèmes ou de la mise au point du barème. C'est le contrôle de stérilité .

4.3.3.4.1. Contrôle de stabilité

Il s'applique aux conserves normales : il est basé sur l'incubation et l'examen après étuvage.

a - Etuvage

On choisit des conserves dont l'emballage est normal et

ne présentant pas de défauts. Les conserves sont soigneusement nettoyées, marquées et déposées sur du papier Kraft de façon à repérer les fuites. Dans le cas des conserves de pH supérieur à 4,6, il est intéressant de les mettre à deux températures. L'une correspondant à l'optimum des bactéries mésophiles et l'autre à celui des bactéries thermophiles.

Les températures et le temps d'incubation varient selon les auteurs. Mais on préconise :

— 7 jours d'incubation à 37° C (1 lot de boîtes)

— 7 jours d'incubation à 55° C (1 lot de boîtes)

Une boîte témoin est gardée à la température ambiante.

Le prélèvement doit être formé de deux à cinq boîtes absolument identiques.

b - Examen après étuvage

Lorsque le délai d'incubation est écoulé, les boîtes sont stabilisées à la température ambiante.

Il y a ensuite examen :

— de l'aspect de l'emballage pour déceler la présence éventuelle de bombement, de fuite ou de flochage ;

— du pH ;

— de l'aspect microscopique par coloration de GRAM

c - Interprétation

La conserve analysée est considérée comme stable si

elle satisfait à tous les critères suivants :

- absence de modification d'aspect d'emballage et
et du produit après étuvage ;
- variation de pH par rapport au témoin, inférieure ou
égale à 0,5 unité pH ;
- absence de variation de la flore microbienne, ni
du point de vue qualitatif, ni du point de vue
quantitatif. Pour cela, il faut que le rapport
 n/n_0 reste inférieur à 100.

n = nombre moyen de corps microbiens dénombrés
sur 20 champs microscopiques observés sur une
boîte incubée .

n_0 = nombre de corps microbiens dénombrés sur la
boîte témoin.

4.3.3.4.2. Contrôle de stérilité

Il s'agit d'un examen complet, et délicat, Il
s'effectue principalement lorsque le contrôle de sta-
bilité donne des résultats positifs ou douteux, ou en cas
de conserves présentant des altérations.

La démonstration de la stérilité nécessite, outre les
examens déjà mentionnés, l'ensemencement d'un ou de plusieurs
milieux pour germes aérobies et pour germes anaérobies.

a - Prélèvement

Il est réalisé dans des conditions d'asepsie très ri-

goureuses.

L'emballage doit être débarrassé de ses étiquettes, nettoyé et désinfecté à l'alcool.

L'ouverture doit être pratiquée dans une enceinte stérile (hotte à flux lumineaire)

L'emballage est percé par un poinçon stérile introduit à l'ouverture d'un entonnoir stérile.

b - Ensemencement

Il est ensemencé pour chaque boîte incubée trois tubes de bouillon DTB (Dextrose Tryptone Broth) et trois tubes de milieu Rosenow avec incubation à 35° C et la même série avec incubation à 55° C.

c - Interprétation

Après avoir noté l'absence ou la présence de culture; les caractéristiques culturales et morphologiques des germes ayant cultivé sont examinées. Ce qui permet d'expliquer le défaut de stabilité.

La présence de thermorésistants, sous forme de bacilles Gram positif, parfois sporulés, anaérobies stricts (Clostridium) ou aérobies; parfois facultatifs (Bacilles), est le signe d'une stérilisation insuffisante.

La présence d'une flore thermosensible est associée à une contamination postérieure à la stérilisation, liée à un défaut d'étanchéité.

CHAPITRE I I : SYSTEME H.A.C.C.P.

1. Présentation générale

Le système H.A.C.C.P. est un concept d'actualité utilisé dans l'industrie alimentaire pour le contrôle de la qualité des aliments. Il a été préconisé pour assurer une meilleure maîtrise des risques microbiologiques.

1.1. Définition

Le système H.A.C.C.P. est une approche méthodique des risques microbiologiques liés à une opération alimentaire en vue de les identifier, de les évaluer et de les maîtriser.

Son principal but est de prévenir et non de rechercher les défauts des produits finis comme dans le contrôle classique. Il évite ainsi la plupart des faiblesses de nette inspection classique (échecs; coûts élevés).

Le Programme Assurance-Qualité français le définit comme un système préventif, à la fois rigoureux, souple et évolutif. Il permet de construire la sécurité et la qualité des denrées alimentaires dans le contexte d'une démarche-qualité (18).

1.2. Historique et justifications de l'application du H.A.C.C.P

1.2.1. Historique

Le système H.A.C.C.P. a été proposé pour la première fois aux Etats-Unis en 1971 par la Conférence Nationale sur

la Sécurité Alimentaire (3) pour pallier les inconvénients de la définition des **Good Manufacturing Practices (G.M.P.)** ou du Code des pratiques hygiéniques du Codex Alimentarius.

Aux Etats-unis, il a été recommandé par la **N.A.S.** (**Académie Nationale des Sciences**) d'utiliser le **H.A.C.C.P.** comme technique de choix d'inspection des aliments (34). Il est introduit en France il y a quelques années sous la dénomination **AR-MPC (Analyse des Risques - Maîtrise des Points Critiques)**. L'**Association Française pour la Normalisation (A.F.N.O.R.)**, avec sa campagne des 3 A.Q. (Assurance Qualité), s'efforce de sensibiliser les industriels à l'intérêt de la mise en oeuvre de la méthode **H.A.C.C.P.** dont le but idéalisé est "**Zéro-défaut**" (43).

Depuis 1987, le concept **HACCP** connaît un développement considérable grâce à l'initiative de nombreuses organisations comme l'**I.C.M.S.F. (International Commission on Microbiological Spécification (for fonds)**

Aujourd'hui, le **HACCP** est largement accepté comme une alternative au contrôle classique dans l'industrie alimentaire (23) dont les inspections réglementaires doivent s'écarter à la faveur de techniques scientifiques plus appropriées.

1.2.2. Justification de l'application H.A.C.C.P

La nécessité de l'application du **H.A.C.C.P.** dans l'industrie alimentaire en général et particulièrement dans

l'industrie de la conserve de poissons, peut se justifier par deux raisons : l'inefficacité du contrôle classique de la qualité des aliments et la réglementation de la C.E.E.

1.2.2.1. Inefficacité du contrôle classique

Le contrôle classique a pour but de vérifier le respect des prescriptions réglementaires. D'une façon générale, les textes réglementaires sont vagues et imprécis. Par ailleurs, il est difficile de distinguer dans les règlements les détails importants de ceux qui le sont moins (en quelque sorte les points essentiels ou critiques pour la salubrité des aliments et ceux qui sont d'ordre esthétique).

Le contrôle utilise les moyens suivants : l'inspection, l'analyse microbiologique et l'auto-contrôle au niveau de l'usine.

— Inspection

L'inspection relate seulement ce qui se passe en un point donné au moment où elle est effectuée. Elle ne fournit pas d'informations sur le passé ou le futur du produit (46).

La périodicité des contrôles dans les ateliers des filières agro-alimentaires, à l'exception de l'abattoir, n'assure pas la permanence de la pression réglementaire.

— Analyse microbiologique

L'utilisation de l'analyse microbiologique des aliments a de sérieuses limites (35) :

— le problème de prélèvement et d'examen d'un nombre suffisant d'échantillons pour obtenir des informations significatives sur les conditions microbiologiques d'un lot d'aliment (24). Les examens de laboratoires des produits finis ne sont pas représentatifs de toute la fabrication;

— les contraintes de délai de réponse et de coût (24) ;

— l'origine des résultats défavorables est souvent difficile à cerner.

Auto - contrôle

C'est le programme de contrôle de la qualité des industries en relation avec la protection microbiologique et la qualité des aliments. Ce contrôle utilise l'approche du contrôle classique.

L'insuffisance, voire l'inefficacité, de ce contrôle classique sur le produit fini a été reconnu à l'échelle internationale; notamment par la Commission Internationale pour les Spécifications Microbiologiques des Aliments (ICMSF); ainsi que par la Commission conjointe F.A.O/O.M.S. du Codex Alimentarius (1).

Ceci par l'augmentation des intoxications alimentaires et les pertes considérables de grandes quantités d'aliments dûes aux altérations surtout microbiologiques.

En ce qui concerne l'industrie de la conserve, les incidents mortels d'intoxication botulique, quoique très rares, sont souvent économiquement dévastateurs pour la con-

serverie impliquée (1).

Ainsi une étude conduisant au contrôle de tous les facteurs liés à la contamination, la survie et la croissance des micro-organismes dans les aliments à tous les stades de la chaîne alimentaire, a abouti au concept connu sous la dénomination d'approche H.A.C.C.P(23).

Divers systèmes de contrôle, qui se sont avérés efficaces et qui sont recommandés par les experts en contrôle et assurance-qualité des conserves de poissons, s'inspirent tous du concept H.A.C.C.P. (1) qui est actuellement le système de contrôle le plus disponible pour l'amélioration de la sécurité des aliments.

1.2.2.2. Réglementation de la C.E.E.

Pour la mise en place du marché de l'Europe de 1993, la production et la mise sur le marché des produits de la pêche, sont réglementées par la directive (91/493/C.E.E.) du Conseil des Communautés Européennes. Pour être en règle, les Etats membres doivent veiller à ce que les responsables des établissements prennent toutes les mesures nécessaires pour que, à tous les stades de la production des produits de la pêche, les prescriptions de la directive soient observées. Les dits responsables doivent effectuer des auto-contrôles fondés sur les principes suivants :

— l'identification des points critiques dans leur établissement en fonction des procédés de fabrication utilisés.

- l'établissement et la mise en oeuvre des méthodes de surveillance et de contrôle de ces points critiques;
- le prélèvement d'échantillons pour analyse, pour le contrôle des méthodes de nettoyage et de désinfection et pour la vérification du respect des normes fixées ;
- la conservation d'une trace écrite ou enregistrée des points précédents en vue de la présentation à l'autorité compétente (9).

Cette réglementation va avoir une répercussion importante sur le commerce international. En effet, les pays exportateurs de produits de la pêche qui sont en général sous-développés, se trouvent dans l'obligation de produire suivant un schéma d'assurance qualité (concept HACCP en particulier) adopté par les pays importateurs. Donc, *"les spécialistes de la technologie du poisson des pays en développement doivent mettre à profit le temps qu'ils ont devant eux avant l'application des nouvelles législations et ce, afin de se familiariser avec les nouvelles techniques de gestion; et afin d'être dans une position leur permettant de conseiller d'avance et de manière appropriée leur industrie du poisson"* (30).

2. Approche H.A.C.C.P dans l'industrie alimentaire

L'application du Système H.A.C.C.P. par l'industrie est le moyen le plus efficace pour l'assurance de la sécurité et la qualité microbiologique des aliments. L'industrie

a la responsabilité de fournir des aliments sûrs de qualité satisfaisante. Par conséquent, elle doit avoir la prérogative de créer et de rendre efficaces les moyens par lesquels ses objectifs peuvent être atteints à la satisfaction des structures chargées de la réglementation, ou plus largement des consommateurs (33).

L'introduction du HACCP est spécifique pour chaque type d'aliment et pour chaque unité de transformation. Son application implique avant tout l'engagement et la responsabilisation des entreprises à l'égard des problèmes relatifs à la qualité (18).

2.1. Etapes de la méthode H.A.C.C.P

Le plan de travail HACCP présente cinq phases comme le montre la figure (5).

2.1.1. Phase préliminaire

Cette phase présente les étapes suivantes (18) :

2.1.1.1. Orientation

C'est l'orientation de l'action à entreprendre par la direction de l'entreprise en définissant le type de risques le procédé ou le produit et en précisant les moyens d'actions et l'environnement.

2.1.1.2. Constitution d'un groupe de travail

L'application du HACCP requiert l'assistance d'une équipe multi-disciplinaire formée par :

FIGURE 06: Plan de travail pour une action HACCP

PHASES		OBJECTIFS/PRINCIPALES SORTIES -----
1	Phase préliminaire	<ul style="list-style-type: none"> .Orientation .Constitution d'un groupe de travail .Collecte Etude de la documentetion de référence .Mise en mémoire de l'expérience .Analyse des procédés <li style="padding-left: 20px;">Diagramme de fabrication
2	Analyse des risques	<ul style="list-style-type: none"> .Définition .Identification(conséquences) .Evaluation:-qualitative <li style="padding-left: 20px;">-quantitative <li style="padding-left: 20px;">Points à risques hiérarchisés
3	Maîtrise des points critiques	<ul style="list-style-type: none"> .Identification des points critiques .Hiérarchisation .Bilan-Evaluation des options de maîtrise .Choix des adaptées .Formalisation <li style="padding-left: 20px;">Référentiel d'entreprise: <li style="padding-left: 40px;">.Spécifications, <li style="padding-left: 40px;">.Procédures, <li style="padding-left: 40px;">.Modes opératoires;etc...
4	Surveillance	<ul style="list-style-type: none"> .Bilan-Evaluation des options .Choix des options adatéés .Formalisation <li style="padding-left: 20px;">Référentiel d'entreprise
5	Evaluation(audit)	<ul style="list-style-type: none"> .Détermination de la façon dont la firme adhère à son programme <li style="padding-left: 20px;">Actions crrectives

- un expert microbiologiste ;
- un hygiéniste ;
- un ingénieur de production ;
- un représentant du département recherche et développement ;
- des experts externes dans le cas échéant.

Cette équipe ainsi formée doit avoir une connaissance approfondie en microbiologie et en technologie pour pouvoir mener l'action.

L'équipe doit être organisée et structurée selon un mode fonctionnel. Ensuite sous la conduite d'un animateur, les responsabilités de chacun seront précisées ainsi que les procédures de travail.

2.1.1.3. Collecte et étude de la documentation de référence

Elles aboutissent à l'élaboration d'un bilan des informations disponibles.

2.1.1.4. Mise en mémoire de l'expérience

Il s'agit de mémoriser l'expérience acquise par l'entreprise sur le produit, le procédé, les produits ou procédés similaires.

2.1.1.5. Analyse des procédés

Elle correspond à l'élaboration du diagramme de fa-

brication détaillé pour une analyse parfaite des risques.

2.1.2. Phase d'analyse des risques

2.1.2.1. Définitions

Analyse des risques

C'est une évaluation de toutes les procédures de production et d'utilisation des matières premières des denrées alimentaires pour (25) :

1. identifier les matières premières potentiellement dangereuses et les aliments qui peuvent contenir des substances toxiques ou un nombre inacceptable de micro-organismes pathogènes ou d'altération des aliments et/ou qui peuvent servir de support à la croissance microbienne ;
2. identifier les sources potentielles et les points spécifiques de contamination par analyse de chaque étape de la chaîne alimentaire ;
3. déterminer le potentiel de survie ou de multiplication des micro-organismes pendant la production, la transformation, la distribution, l'entreposage et la préparation pour la consommation;
4. évaluer les risques et leur sévérité .

Risques

Les risques microbiologiques sont définis comme :

— toute possibilité de contamination des aliments (matières premières; ingrédients; produits en cours de fabrication; produits finis) par un nombre inacceptable de micro-organismes pathogènes ou d'altération;

— toute possibilité de survie de ces germes;

— toute possibilité de multiplication des micro-organismes concernés

— la présence de toxine d'origine microbienne .

Le risque est caractérisé par sa sévérité et sa fréquence ou probabilité d'apparition par rapport aux critères de qualité.

La sévérité du risque signifie la gravité des conséquences qui résultent de la présence du risque.

L'analyse des risques microbiologiques qui peuvent entraîner l'altération du produit alimentaire ou qui peuvent être dangereux pour le consommateur et

— la compréhension suffisante de la manière dont les risques surviennent.

Ainsi, l'analyse des risques demande une grande connaissance en microbiologie et des informations épidémiologiques et technologiques.

Elle passe par deux étapes successives : l'identification et l'évaluation des risques.

2.1.2.2. Identification des risques

Il s'agit d'identifier les risques possibles de con-

tamination des aliments relatifs aux matières premières, aux ingrédients, au processus de fabrication, au stockage, à la distribution, aux consommateurs à risque et aux données épidémiologiques (22).

Il va falloir rechercher des informations sur la manière dont le processus est opéré; c'est-à-dire les détails techniques du matériel utilisé, les procédures d'opération appliquées, les conditions environnementales pendant l'opération mais également des détails sur la manipulation et le stockage des matières premières, de produits intermédiaires et des produits finis (25).

Les questions importantes à considérer sont : la formulation du produit; le processus de transformation et les conditions de distribution et d'utilisation.

Une description détaillée des matières premières physiques et chimiques (pH; aw; agents de conservation; technologie de conditionnement) du produit fini est nécessaire.

De la même manière un diagramme de fabrication doit être dressé. Si nécessaire une étude de l'écologie microbienne du produit final peut être faite par des tests d'inoculation (23).

L'identification systématique des risques est menée efficacement par la technique **HAZOPS** (**Hazard and Opérability Studies** ou **Risque et Etudes d'opérabilité**) qui permet d'ap-

pliquer une analyse objective des risques à chaque étape de l'opération par l'équipe formée (4).

L'étude **H.A.Z.O.P.S** commence par un aperçu systématique de toutes les matières premières, des étapes de la transformation, des conditions de distribution et du mode d'emploi applicable au produit (5).

Chaque opération de la transformation est examinée pour déterminer son but particulier et les effets de la déviation du but sur le risque. Les déviations sont considérées en termes de paramètres tels que :

- — changement de pH; d'aw d'une matière première;
- changement des facteurs temps et température pendant la transformation;
- les effets de la rupture du matériel, etc...

Si une déviation est jugée probable de se produire, les conséquences (risques microbiologiques, chimiques, etc...) sont examinées. Si les conséquences ne sont pas significatives, on reprend le processus avec le mot clé suivant. Si les conséquences sont dangereuses, un risque potentiel est identifié et enregistré.

Cet examen systématique est répété jusqu'à ce que le processus soit complet.

2.1.2.3. Evaluation quantitative et qualitative des risques

L'évaluation des risques consiste à (18) :

— déterminer avec précision les modalités d'intervention ou de révélation de chacun des risques identifiés ;

— hiérarchiser les risques en fonction de leur gravité ou sévérité, de leur fréquence et de leur probabilité d'apparition à chaque étape d'un procédé ou d'une opération afin de définir des priorités d'intervention éventuelles.

Les risques sont classés selon leur gravité en (13) :

1. risques critiques qui :

- . mettent en péril la santé ou la sécurité des consommateurs
- . ne respectent pas les dispositions réglementaires
- . fournissent des informations mensongères

Ils font courir le risque d'éloigner définitivement de la marque le distributeur ou le consommateur .

2. risques majeurs qui :

- . mettent en péril la vie du produit
- . déclenchent un "réflexe de défense" de la part du consommateur.

Ils peuvent freiner l'achat ou empêcher le réachat.

3. risques mineurs qui :

- . sont de nature à réduire l'attraction du consommateur pour le produit
- . peuvent retarder le réachat du produit
- . peuvent affaiblir la progression du produit sans mettre sa vie en danger.

Ils ne présentent de risque important que s'ils se répètent fréquemment.

Le résultat final de l'analyse des risques sera la classification de toutes les étapes de la transformation, de toutes les pratiques et procédures qui peuvent conduire à l'introduction d'un risque.

2.1.3. Phase de maîtrise des points critiques (PC)

2.1.3.1. Définition des PC

Les PC sont définis par l'I.C.M.S.F. comme un endroit, une opération, un procédé pour lesquels la maîtrise d'un ou plusieurs facteurs peut être exercée pour diminuer ou prévenir le risque.

Les qualitatifs définissent les PC comme étant toute étape de la fabrication qui, si elle n'était pas contrôlée; conduirait à la non-conformité du produit final (1) :

- aux exigences du consommateur (organoleptique; esthétique ...)
- aux exigences de salubrité (absence de germes pathogènes et de substances toxiques);
- aux exigences d'optimisation économique du coût de revient

2.1.3.2. Etablissement des points critiques

Les PC sont établis en repérant chacune des activités techniques ou facteurs significatifs pour assurer à la fois

le suivi des opérations et l'élimination ou la maîtrise des risques identifiés (18).

La détermination des PC doit se faire avec beaucoup d'attention sur la base du risque et de sa sévérité pour être contrôlé ; les PC doivent être véritablement critiques. Si à une étape donnée, le risque identifié n'a pas de mesure préventive, alors il n'existe aucun PC à cette étape.

On distingue deux rangs de PC (25 ; 23 ; 42) :

- les PC de rang 1 (PC_1) qui permettent d'exercer et d'assurer la maîtrise totale d'un risque
- les PC de rang 2 (PC_2) qui permettent de minimiser un risque; mais non d'en assurer la maîtrise totale.

Dans le contexte HACCP; le résultat du contrôle à un PC signifie minimiser ou prévenir le danger d'un ou de plusieurs risques.

2.1.3.3. Choix des options de maîtrise

Il est important d'identifier les moyens qui peuvent être utilisés pour maîtriser les risques aux PC.

Ce sont les spécifications; les procédures; les dispositions; le choix des outils (matériel; organisation...). Le choix se fait après une documentation importante (manuel qualité...) (13)

Les options retenues le seront sur la base de leur validité et de leur efficacité ; la considération du ratio

coût, efficacité, joue un rôle déterminant (18). Il s'en suit une définition des critères ou spécifications qui permettent la maîtrise du PC en spécifiant clairement la valeur de paramètres physiques (temps; température; pression); chimiques (pH; aw; taux de chlore); microbiologiques et sensoriels.

Une surveillance rigoureuse permettra d'appliquer les mesures de contrôle aux points critiques.

2.1.4. Phase de surveillance

La surveillance est le suivi de l'état des procédures, méthodes, conditions d'exécution, procédés, produits et services; de l'analyse des résultats enregistrés par comparaison au référentiel en vue de s'assurer que les exigences spécifiques sont en voie d'être remplies. Donc la surveillance va consister à vérifier si les procédures de préparation ou de manipulation à un PC sont sous contrôle.

Elle requiert une expertise technique pour être efficace car le contrôleur doit être capable de détecter les déviations aux spécifications (perte de contrôle) et de fournir l'information à temps pour qu'une action corrective soit prise avant qu'il ne soit trop tard. Son efficacité est en rapport direct avec la rapidité avec laquelle les résultats sont obtenus.

Il existe cinq méthodes principales utilisables pour la surveillance des PC : l'observation visuelle; l'évaluation sensorielle; les mesures physiques; les analyses chimiques.

et les analyses microbiologiques. =

2.1.4.1. Observation visuelle

Elle consiste à l'examen visuel des matières premières; de l'hygiène et la propreté de l'usine et du matériel; des procédures de préparation; du stockage et des moyens de transport. Elle est souvent le moyen le plus utilisé pour la surveillance car; elle ne nécessite pas de matériels onéreux ou de personnel spécialisé. Cependant; pour être efficace; le contrôle visuel doit être bien organisé et bien supervisé. Le personnel doit être formé pour pouvoir reconnaître les défaillances; évaluer les déviations aux spécifications et savoir réagir en conséquence.

Le contrôle est conduit selon un programme préétabli appelé "Check list" ou liste standard.

L'évaluation sensorielle constitue une extension du contrôle visuel.

2.1.4.2. Analyses physico-chimiques

Les analyses chimiques rapides telles que la détermination du chlore dans l'eau ou de la phosphatase dans le lait pasteurisé; sont utiles pour la surveillance. La recherche rapide des paramètres : température; humidité; pH; acidité totale; sel; aw; peut être utile dans le processus de contrôle lorsque ces facteurs sont des moyens de maîtrise aux PC (25).

2.1.4.3. Analyses microbiologiques

Elles sont d'une valeur limitée du fait de leur lenteur; de leur manque de précision. Elles sont très peu utilisables comme technique de surveillance. Cependant il existe deux exceptions (25) :

— le contrôle microbiologique de la matière première avant le processus de transformation. Dans ce cas, la qualité microbiologique d'un ingrédient est au point critique

— le contrôle des produits finis critiques avant leur mise en vente à des consommateurs très sensibles.

Le plus souvent les analyses microbiologiques servent d'accessoire aux observations visuelles et sensorielles et aux mesures physico-chimiques rapides (18).

La surveillance se termine par la définition des aspects quantitatifs et l'enregistrement des résultats. Il est nécessaire de spécifier la fréquence du contrôle et le plan d'échantillonnage à employer. Ceux-ci seront déterminés en relation avec le risque et la sévérité du risque.

La mémorisation constitue une partie intégrante du contrôle. L'enregistrement peut être disponible pour la revue par le personnel responsable de l'assurance-qualité.

Pour que le HACCP soit un instrument efficace de réglementation, les structures de réglementation doivent aussi avoir l'accès facile à tous les enregistrements des résultats du contrôle aux P.C.

.../...

2.1.5. Phase de vérification (évaluation)

2.2.1.5.1. Définition

La vérification est définie comme l'utilisation d'informations supplémentaires pour contrôler si le système HACCP est bien appliqué (25).

La vérification correspond à un examen méthodique permettant de déterminer (18) :

- si les activités et résultats relatifs à la qualité microbiologique, satisfont aux dispositions préétablies
- si ces dispositions sont mises en oeuvre de façon efficace et apte à atteindre les objectifs.

Son but est d'apprécier le besoin d'action d'amélioration ou de correction.

La vérification vient compléter les quatre premières phases par un programme d'audit pour arriver à l'assurance qualité.

2.1.5.2. Méthodes d'évaluation

On peut utiliser :

- l'échantillonnage au hasard et l'analyse
les méthodes classiques d'analyses microbiologiques, peuvent être effectuées lorsque le HACCP est pour la première fois appliqué. Elles seront réduites ou supprimées lorsqu'une certaine expérience est acquise.
- les tests d'incubation pour les produits stérilisés

.../...

pour voir si le produit présente la durée de conservation attendue et annoncée.

La vérification est conduite soit (18) :

— pour des besoins internes, dans ce cas elle prend la forme d'un "audit" interne, et comme guide, on élabore une liste standard.

— pour des besoins externes : besoins contractuels, procédures d'agrément ou de certification pour l'assurance qualité. Dans ce cas on distingue deux types d'audit : un audit d'exécution ou de conformité (interne ou externe) et un audit de situation.

3. Application du HACCP aux conserves de poissons

3.1. Introduction

Rappelons tout d'abord que l'application du HACCP est unique et spécifique pour chaque type d'aliment et pour chaque unité de transformation.

L'industrie de la conserve, comme tout processus industriel, n'est pas à l'abri de défauts et d'accidents qui surviennent non seulement lors de la fabrication des conserves mais aussi au cours de leur entreposage (31).

En ce qui concerne les poissons, l'application du HACCP se fait de la capture jusqu'à la préparation pour la consommation.

Les poissons portent une micro-flore qui reflète leur environnement et n'hébergent pas normalement des micro-organismes dangereux pour l'homme. Mais, il existe deux exceptions comme le portage par les poissons de souches non

.../...

protéolytiques de Clostridium botulinum types B, F et E surtout et le portage de certaines variétés de Vibrio (Vibrio parahaemolyticus) (25). Un autre problème lié aux poissons est l'intoxication histaminique par les scombridés qui sont très utilisés dans les conserveries.

3.2. Application

On peut distinguer deux étapes : avant la transformation et pendant la transformation.

3.2.1. Avant la transformation

Avant les opérations de transformations, il faut faire l'évaluation des conditions de traitement et de contrôle des matières premières.

L'évaluation des conditions de traitement consiste en :

- la conception et la réalisation convenable des équipements (conception hygiénique)
- la définition précise du processus de fabrication
- la mise sur pied de protocoles de nettoyage et de désinfection des équipements,
- la mise sur place, des dispositifs et dispositions de surveillance et d'interventions
- le contrôle de l'état de santé, l'hygiène et, au besoin, les qualités professionnelles du personnel affecté à la production (7,43)

La matière première est constituée par le poisson

(matière de base), les ingrédients, les matériaux d'emballage et les étiquettes (matière première secondaire).

En ce qui concerne le poisson, le contrôle de qualité peut être visuel, microbiologique ou chimique.

Le tableau n°8 présente un exemple de HACCP appliqué au poisson frais ou conservé par le froid.

3.2.1. Pendant la transformation

L'application du concept HACCP pour le contrôle et l'assurance qualité des conserves de poissons, repose sur trois éléments essentiels (1) :

- l'identification des risques associés à la fabrication des conserves,
- l'identification des points critiques;
- la mise en place de procédés fiables et pratiques pour le contrôle du processus aux points critiques.

Identification des risques

Pour faire l'analyse des risques d'un produit ancien, ou nouveau, les points suivants doivent être considérés :

- la formulation du produit,
- le pH, l'aw, les agents de conservation,
- le matériel de conditionnement,
- les procédures de fabrication,
- les conditions de distribution (température de

.../...

TABLEAU N°8: Système HACCP appliqué à la production de poissons frais et réfrigérés

Etapes	Risques contam. crois.		Contrôle (maîtrise)	Degré de sécurité	Méthodes de contrôle
Poisson vivant	0	0	contrôle de l'environnement	PC2	Analyse microbiologique
CAPTURE Manutention Lavage Eviscération Saignée Refroidissement	0	0	Temps et T° (T et T)	PC1	Mesures T et T
MISE A TERRE	0	0	T et T Pratique de manutention	PC1	T et T Visuelle
STOCKAGE DE MATIERES PREMIERES	0	0	T et T Qualité sensorielle	PC1	T et F Analyse sensorielle
TRANSFORMATION Lavage Filetage Classement Pesage Conditionnement Refroidissement	0	0	T et T GMP Hygiène Qualité de l'eau	PC1 PC2 PC2 PC1	Mesure T et T Observation visuelle Test visuel, microbiologique Test chimique/microbiologique
DISTRIBUTION	0	0	T et T		Mesures T et T

Source: Info fish international 4/91

stockage)

- la durée de vie espérée (pendant la distribution et l'utilisation de la conserve),
- les informations obtenues à partir des études d'inoculation des germes pathogènes ou d'altération dans le produit,
- les données épidémiologiques collectées à partir des foyers d'intoxications alimentaires (46).

Le risque majeur lié à la fabrication des conserves de poisson est la survie de Clostridium botulinum type E résultant soit :

- d'une sous-stérilisation du produit et
- d'une recontamination du contenu des boîtes après stérilisation et refroidissement

Les défauts qui peuvent être observés lors de la fabrication des conserves ont pour conséquences (43) :

- un risque pour la santé du consommateur. C'est le cas de l'intoxication botulinique

Ce cas d'incident est d'autant plus possible dans le cas des conserves de poisson car l'environnement de la boîte (anaérobie, pH 4,5, richesse en éléments nutritifs divers, température de stockage ambiante,...) est favorable à la production de toxines par d'éventuelles bactéries, telles que Clostridium botulinum (1) ;

- une perte pour le producteur (exemple : boîte

bombée) ;

- une dépréciation de la part de l'acheteur (distributeur et/ou consommateur).

Identification des PC

Les principaux PC dans l'industrie de la conserve de poisson sont : la conception hygiénique de la conserverie et du processus, la qualité de la matière première et des ingrédients, la qualité de l'emballage utilisé, la température du produit et la durée des opérations préparatoires, le lavage des boîtes, le ratio liquide/solide, le format de la boîte, la qualité du serti, l'opération de sertissage, le nettoyage et la désinfection, la maintenance des lignes de production et enfin les conditions de transport et de stockage.

4. Système HACCP et Système Qualité

2.4.1. Qualité

Le concept de qualité se réfère à un ensemble très étendu incluant des aspects relatifs à la composition et à la valeur alimentaire, aux risques physiques ou chimiques, à l'identification des produits, à leur valeur d'usage, etc...(18).

2.4.1.1. Définition de la qualité

L'A.F.N.O.R. définit la qualité comme l'ensemble des propriétés et des caractéristiques d'un produit ou d'un service qui lui confère l'aptitude à satisfaire les besoins exprimés ou implicites (A.F.N.O.R. norme X 50.120)

4.1.2. Aspects de la qualité alimentaire

La qualité alimentaire est un élément fondamental du concept qualité. Elle correspond à l'aptitude à bien nourrir, et présente trois composantes (20) :

— la qualité hygiénique :

C'est l'état de salubrité de l'aliment, de son innocuité. L'aliment ne doit pas soutenir de micro-organismes ou de substances toxiques à des doses pouvant être dangereuses pour celui qui le consomme;

— la qualité nutritionnelle :

Elle correspond à l'aptitude à bien nourrir aussi bien sur le plan quantitatif (énergie) que sur le plan qualitatif,

.../...

— la qualité organoleptique :

Elle est subjective et variable dans le temps, dans l'espace et selon les individus.

2.4.2. Structures de gestion de la qualité au Sénégal

4.2.1. Gestion de la qualité

La gestion de la qualité est définie comme l'aspect de la fonction générale de gestion qui détermine la politique qualité et la met en oeuvre (A.F.N.O.R. NF x 50-120)

La mise en oeuvre de la gestion de la qualité passe par l'établissement de méthodes planifiées et systématiques pour l'exécution de chaque opération requise, afin de s'assurer de la conformité aux prescriptions de l'entreprise et du client et aux exigences des règlements, et ce, à tous les niveaux : matières premières, ingrédients, produits en cours de transformation, produits finis mais aussi conditionnement, manutention, transformation, calibrage, emballage, étiquetage et entreposage (7).

La gestion de la qualité met l'accent sur la prévention plutôt que sur un renforcement des contrôles.

4.2.2. Structures de gestion de la qualité

Elles existent au plan national et au niveau de l'entreprise (20).

Au plan national

La seule structure active pour le moment est l'ISN

.../...

(Institut Sénégalais de Normalisation), C'est l'organe auquel est confié la garantie d'une meilleure qualité des produits, biens et services ainsi que la diffusion des méthodes de maîtrise de la qualité. Il faut signaler l'existence de l'A.S.S.E.Q.A.L. (Association Sénégalaise pour la Qualité), dont l'objectif principal est d'être un lieu d'échange d'expériences et de diffusion des connaissances en matière de gestion de la qualité. Cette structure est peu dynamique.

Au plan de l'entreprise

Les conditions de mise en place de la gestion de la qualité dans l'entreprise sont :

- une volonté et un engagement des dirigeants de l'entreprise,
- des moyens techniques et financiers appropriés,
- des hommes sensibilisés, formés et motivés,
- un environnement favorable ;
- une connaissance des outils de la qualité

4.3. Relation entre les deux systèmes

Le système HACCP constitue un moyen d'analyse et d'évaluation applicable aux risques microbiologiques, mais également aux autres types de risques physiques, chimiques, etc... et de façon plus générale, à tout risque, de déviation par rapport à une intention définie.

DOYLE cité par (18) considère le HACCP comme un sub-

.../...

système majeur du système qualité pour les aspects concernés qualité microbiologique, qualité nutritionnelle, etc... Le système HACCP est donc conçu comme facteur d'implication dans la présentation des risques et d'amélioration de la qualité mais généralement dans une optique restreinte aux risques microbiologiques. Tandis que le système qualité est conçu dans une perspective élargie à l'ensemble des aspects réglementaires de la qualité.

Le système HACCP constitue l'excellence ("*zéro-défaut*") pour atteindre la qualité.

5. Avantages et problèmes dans l'application du système H.A.C.C.P.

L'application des HACCP présente à la fois des avantages et des difficultés.

5.1. Avantages

Le système HACCP constitue une approche scientifique systématique, structurelle, rationnelle, multidisciplinaire, adaptable et rentable de l'assurance de la qualité (23,46). Les organismes chargés de la réglementation, peuvent vérifier les résultats du contrôle aux PC et obtenir une perspective historique de l'opération. Si les PC sont sous contrôle, les efforts d'inspection peuvent être portés ailleurs. Le fabricant à travers le contrôle des PC, a l'assurance que les risques sont maîtrisés et peut résoudre un problème aussitôt que le processus de contrôle indique qu'un PC n'est pas sous

contrôle (46).

L'approche HACCP fournit un ratio coût/efficacité faible comparé à celui des programmes de contrôle classique basés sur l'inspection et l'échantillonnage.

A côté de ces avantages, il y a des problèmes non moins importants qui freinent l'application du HACCP de façon universelle.

5.2. Problèmes

Selon TOMPKIN (45), les problèmes suivants sont à considérer :

— le HACCP reste encore mal compris d'où l'existence d'une confusion dans son interprétation aussi bien sur le plan national qu'international;

— il n'y a pas encore d'accord universel sur ce qui constitue un risque,

— pour être efficace, le HACCP doit être appliqué à partir de l'origine de l'aliment (*mer, ferme*) jusqu'à la consommation. Ce qui n'est pas toujours possible.

— son application est entravée par le fait que les structures chargées de la réglementation, ne comprennent pas qu'il faut élaborer des règlements à caractère unique au détriment des règlements généraux;

— le système peut défaillir s'il n'existe pas une confiance mutuelle entre ces structures et les entreprises,

— le système requiert de la part des transformateurs, une grande responsabilité. Ces derniers peuvent rester réti-

cents se fiant aux services de contrôle gouvernementaux. En plus, ils peuvent comprendre l'application du HACCP comme une réduction de l'inspection et une disparition du contrôle réglementaire alors que le HACCP n'implique pas l'abandon de toute intervention du contrôle officiel mais la mise au point d'actions basées sur le dialogue et le conseil (VEIT cité par 18).

CONCLUSION

L'application du HACCP pour identifier les risques conduit à :

- évaluer objectivement les risques associés à une opération alimentaire spécifique,
- identifier de manière précise les besoins de contrôle et de surveillance,
- contrôler efficacement un processus de fabrication avec un rapport coût/efficacité faible
- et à minimiser les pertes d'aliments par altérations et les intoxications alimentaires.

DEUXIEME PARTIE

ETUDE DE L'APPLICATION DU CONCEPT H.A.C.C.P.

AUX CONSERVES DE POISSONS FABRIQUES

AU SENEGAL

*

La conserverie de poissons (**Thons**) **I N T E R C O** a été choisie comme lieu d'étude. Ce choix se justifie par l'intérêt que sa direction par son service "**Contrôle-Qualité**", porte sur la qualité de ses produits.

Contrairement à la **S.I.P.L. (Société Industrielle des Produits Laitiers)**, aucun des trois conserveries de poissons du Sénégal n'a encore mis en place une politique de gestion de la qualité. Ce qui explique toute l'importance de cette étude qui leur permettra d'assurer au moins la qualité microbiologique de leurs produits.

Cette partie est divisée en deux chapitres :

- la présentation de l'**I N T E R C O** : Production
et Contrôle.
- l'Analyse des risques associés au processus de fabrication des points critiques.

CHAPITRE I : PRESENTATION DE L'INTERCO.

I N T E R C O. - S A a remplacé l'ex-Société Africaine des Produits Alimentaires (S.A.P.A.L.) du groupe français SAUPIQUET. Il est situé au Km 6,5 Boulevard du Centenaire de la Commune de Dakar.

C'est une société anonyme au capital à 100 p 100 sénégalais. Ses activités de production ont débuté en 1989 et portent essentiellement sur la transformation du thon.

1. Description générale de l'Usine

C'est la présentation de l'organigramme, du plan de masse, du personnel et des équipements de production.

1.1. Organigramme

La société **I N T E R C O.** est structurée comme suit :

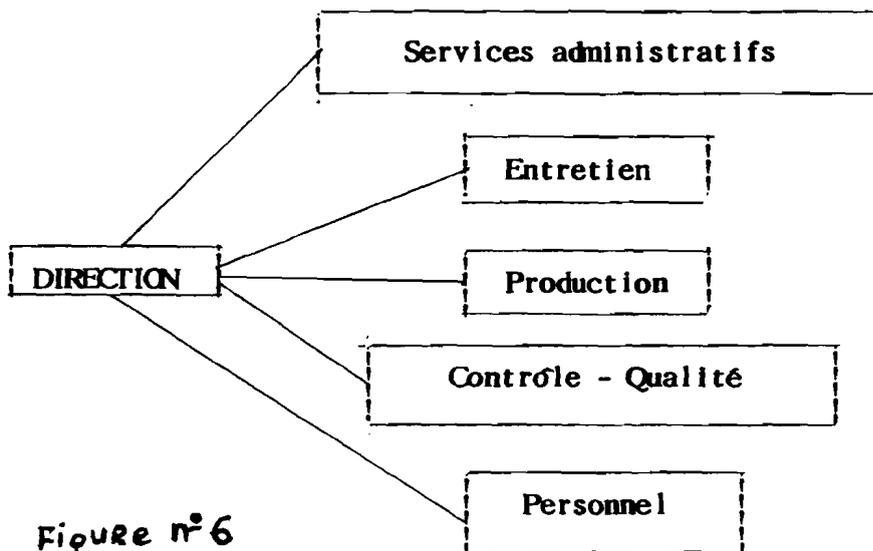


Figure n°6

Ces services sont répartis en 11 secteurs :

Secteur A Stockage froid

Secteur B	.....	Boucherie
Secteur C	.....	Cuisson
Secteur D	.....	Parage-Décorticage
Secteur E	.....	Emboitage-Sertissage
Secteur F	.....	Stérilisation
Secteur G	.....	Etiquetage-Stockage
Secteur H	.....	Entretien
Secteur I	.....	Chaufferie
Secteur J	.....	Laboratoire
Secteur K	.....	Bureaux

1.2. Plan de masse de l'usine : (Figure n° 7)

1.3. Personnel

INTERCO emploie un effectif de 260 personnes dont : 7 cadres, 15 agents de maîtrise et 10 journaliers en moyenne.

La main-d'oeuvre de production est essentiellement féminine : 170 femmes soit environ 70 p 100 du personnel.

1.4. Equipements affectés à la production par secteur

(Tableau n° 9)

2. Production

La capacité de production de l'usine est de 50 tonnes/jour mais la production actuelle tourne autour de 35 tonnes/jour.

La totalité de la production est destinée à l'exportation vers les pays de la C.E.E.

90 p 100 de la production est absorbée par le marché

.../...

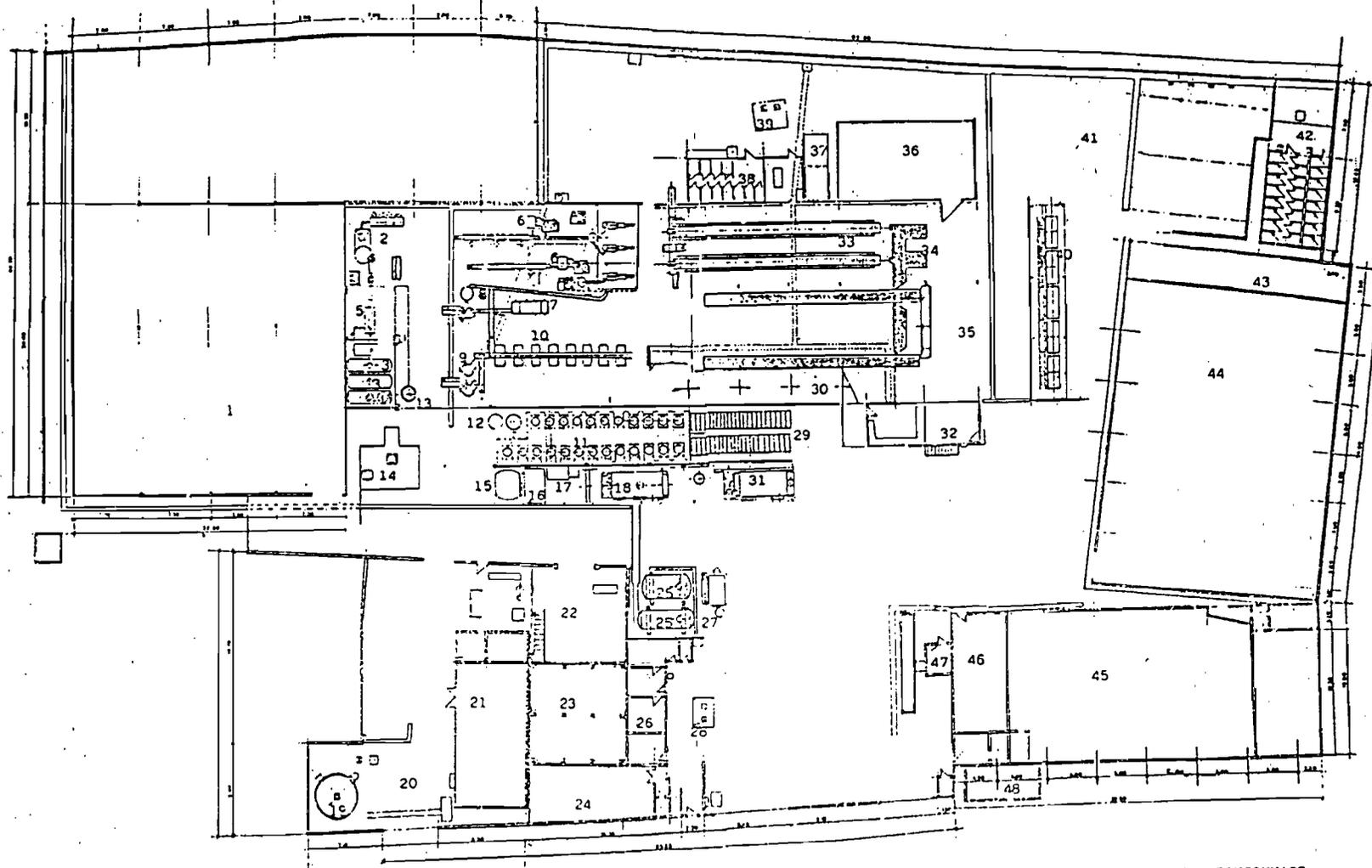


Figure n°7 : Plan de masse de l'INTERCO

1. STOCKAGE PRODUITS FINIS
3 ETIQUETEUSES.
2. LIGNE SOMME
JUTEUSE-SERTISSEUSE-LAVEUSE
3. (haut) 3 RESERVOIRS DE 5.000 l
D'HUILE VEGETALE.
(bas) 2 BACS DE CUISSON
SAUCE TOMATE
4. (haut) 2 BACS DE SAUMURAGE
EAU CHAUDE.
5. ENIETTEUSE-LAVEUSE-MARQUEUSE
DE FONDS-OUVRE BOITES-SERTISSEUSE
6. REMPLISSEUSE-JUTEUSES FMC 452
MO 6 ET 7 SERTISSEUSES-LAVEUSES

7. RECHAUFFEUR DE BOITES PLEINES
8. SERTISSEUSE
9. JUTAGE-SERTISSEUSE-LAVEUSE
10. TABLE DE TRAVAIL REMPLISSAGE
11. 24 AUTOCLAVES
12. BACS DE LAVAGE THERMOFLIX
13. ESCALIER
14. RESERVE DE GAS OIL
15. BACHE A EAU DE CHAUFFERIE
16. RESERVE D'HUILE VEGETALE
17. UNITE DE TRAITEMENT ERPAC
18. CHAUDIERE SEUM
19. RESERVOIR D'EAU DOUCE
20. ATELIER CHAUDRONNERIE

21. MAGASIN PIECES
22. ATELIER D'ENTRETIEN
23. BUREAU DIR. GENERAL, TECHNIQUE
ET ADMINISTRATIVE
24. VESTIAIRES FEMMES
25. RESERVOIR FUEL 1500
26. BUREAU ADMINISTRATIF
27. POMPAGE FUEL
29. DOUCHES REFRROIDISSEMENT
30. (haut) MAGASIN BOITES VIDES
31. CHAUDIERE SOCOMAS
32. BUREAU PRODUCTION, LABO,
PERSONNEL, MAGASINIER, POINTAGE.
33. TAPIS DE PARAGE

34. TRONCONNAGE
35. AIRE DE DECONGELATION
36. CHAMBRE DE CONSERVATION
37. TOUR DE REFRROIDISSEMENT
38. SANITAIRES HOMMES
40. BACS DE CUISSON
41. HALL D'ETETAGE
42. SANITAIRES DAMES
43. HALL DE REFRROIDISSEMENT
44. MAGASIN DE MISE EN CARTONS
45. MAGASIN BOITES VIDES
46. VESTIAIRES HOMMES
47. PONT BASCULE
48. POSTE DE TRANSFORMATION

TABLEAU N°9: Equipements affectés à la production par secteur

SECTEUR	EQUIPEMENT	NOMBRE
A-Réfrigération	Chambre de conservation à -10°C Capacité 40tonnes équipée de 2 évaporateurs au réfrigérant d'un compresseur réciproque Matal 16b et d'une tour de refroidissement	1
B-Boucherie	Machines à tronçonner	2
C-Cuisson	Bacs à 2 compartements chauffés par serpentins réglés par thermostat. Palan de manutention des cadres et casiers (1000kg)	5
D-Parage Décorticage	Chaînes avec tapis Trancheuses HEMA HDS 890	4 1
E-Emboîtage Sertissage	Remplisseuses Réchauffeur de boîtes pleines-vapeur Sertisseuses naturel Sertisseuses cuit Sertisseuses cuit et naturel Laveuses Bacs de saumure chauffés à la vapeur Réservoirs d'huile végétale 5000 litres .Tapis divers	3 1 4 3 1 4 2

TABLEAU N°9: Equipements affectés à la production par secteur.

SECTEUR	EQUIPEMENT	NOMBRE
F-Stérilisation	Autoclaves statiques vapeur régulier. Palan de manutention Station de refroidissement-douche pompe et bassin:5mx11mx1,6m profondeur	24 4 1
G-Etiquetage	Etiqueuses	3
H-Entretien Mainténace	Perçeuse à colonne Tour horizontale Touret de soudage électrique Outillage portatif	1 1 1 2
I-Chaufferie	Chaudières à vapeur Station de traitement d'eau ERPAC Réservoir de fuel 1500 Pompes diverses-ventilateurs	2 1 2
Divers	Compresseurs d'air 9 bar utilisés Réservoir d'air 1000litres Groupe électrogène CATERPILLAR 160 KVA Engins élévateurs-manutention	2 1 1 2

Source:A.D.S.

TABLEAU N°10: Epaisseur des tranches de thon en fonction du format des boîtes

FORMAT	EPAISSEUR(mm)
1/6 B;et 1/4B	31
1/8	55
1/1B	65
2/1B	49
3/1B	41

Source:A.F.N.O.R.
B=Base

français. Les principaux clients français sont : le groupe SAUPIQUET, SAISOF, VITAL, INTERPRAL...

La division production s'occupe à la fois de l'approvisionnement en matières premières et de la fabrication.

2.1. Matières premières et approvisionnement

2.1.1. Matière première de base

C'est le poisson constitué principalement des trois espèces de thon : l'albacore (*Thunnus albacore*) le patudo (*Thunnus obesus*) et le listao (*Katsuwonus pelamis*).

Le poisson est acheté soit à l'état frais soit à l'état congelé dans la saumure par immersion (cas le plus fréquent).

Les fournisseurs de poissons sont :

— des armateurs basés à Dakar :

- . la coopérative *Lagun Arteen*,
- . l'armement *Diack*
- . l'armement *Michel*
- . *Luberiga*, etc...

— des armateurs français :

- . *Interpral*
- . *Sea Deal*

L'autorisation de l'utilisation du poisson pour la mise en conserve est donnée sur la base des résultats obtenus après analyse de l'histamine, par la D.O.P.M. (Direction de l'Océanographie et des Pêches Maritimes).

.../...

2.1.2. Matière première secondaire

Elle est constituée par les ingrédients (sel, eau, huile), les emballages en cartons, les boîtes métalliques en fer blanc, les fonds, les étiquettes.

Les fournisseurs sont :

- la **S.O.N.E.E.S.** pour l'eau,
- la **S.O.N.A.C.O.S.** pour huile d'arachide
- des particuliers pour le sel,
- **CARNAUD SENEGAL** pour les fonds de fermeture et les boîtes métalliques en fer blanc.

Les boîtes sont serties ou embouties. Certains clients commandeurs préfèrent envoyer leurs propres boîtes vides,

— la **Rochette** de Dakar pour les emballages en carton
Les cartons arrivent à l'usine pliés et portant les mentions :
SENEGAL, nombre de boîtes par carton, nom du produit et format des boîtes,

— des imprimeurs de la place : **la Sénégalaise de l'Imprimerie**, la **N.I.D. (Nouvelle Imprimerie de Dakar)**, pour les étiquettes.

Il y a également des clients qui envoient leurs étiquettes.

2.2. Fabrication

La fabrication utilise la moitié du personnel (130 employés). Elle porte essentiellement sur deux types de produits : le **thon naturel** et le **thon cuit**.

La figure n°8 présente la chaîne de fabrication du thon.

2.2.1. Fabrication du thon au naturel

Le thon au naturel est du thon emboîté cru puis stérilisé. Pour sa fabrication, seul *l'albacore* de plus de 10 kg est employé. Cette fabrication passe par les étapes suivantes :

2.2.1.1. Débarquement

Le débarquement se fait au port de Dakar. L'autorisation du déchargement du poisson est obtenue après inspection par les agents de la D.O.P.M. et analyse d'histamine sur un prélèvement.

Le déchargement se fait dans des palettes pour l'entreposage du poisson dans les chambres froides.

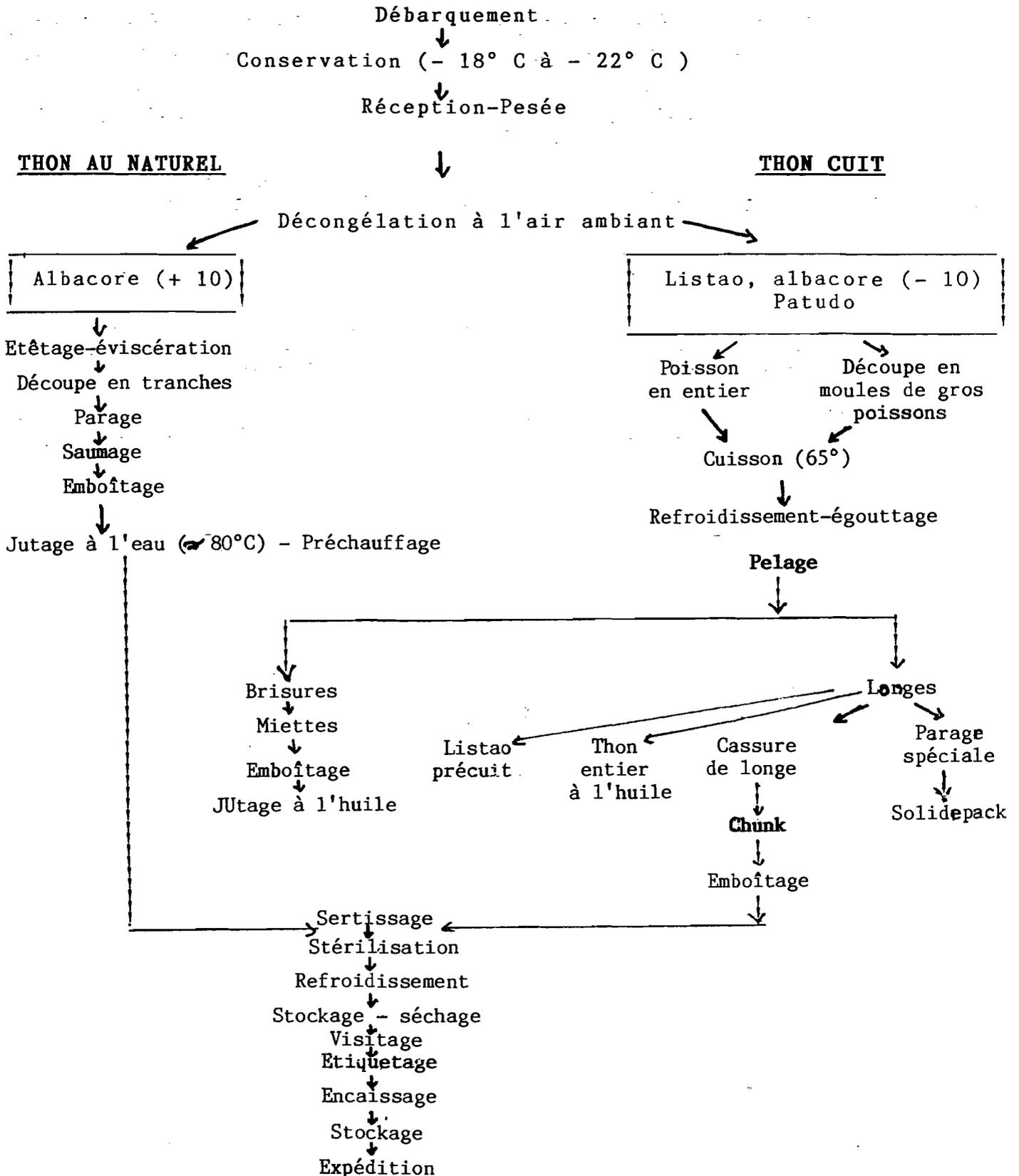
2.2.1.2. Conservation - Stockage

L'usine est équipée d'une chambre froide de (-) 10°C d'une capacité de 40 tonnes équivalant à une journée de production. On y conserve du poisson pour une durée n'excédant pas 7 jours.

Ainsi, pour la conservation de grosses quantités de poissons, INTERCO. loue des chambres froides à la SOCOFROID où les températures sont de l'ordre de - 18 à 22° C.

FIGURE N° 8 :

DIAGRAMME DE LA FABRICATION DU THON



2.2.1.3. Réception - pesées

Le poisson est transporté à l'usine dans des camions non couverts pour les gros poissons et dépourvus de source de froid.

Le poisson est pesé à l'entrée de l'usine, sur un pont bascule.

2.2.1.4. Décongélation

Elle se fait à l'air ambiant. A l'arrivée, les poissons sont étalés sur le sol, arrosés par des jets d'eau de mer. Ensuite, ils sont laissés en décongélation pendant 12 à 24 heures. Après décongélation, ils sont arrosés encore et transportés dans des chariots au poste d'étêtage-éviscération.

2.2.1.5. Etêtage - éviscération

Cette opération qui se fait par des couteaux tranchants, permet de retirer à la fois la tête et les viscères.

Pour les gros poissons, l'opération effectuée au sol, est suivie de leur coupure longitudinale en deux.

2.2.1.6. Découpe

Le poisson étêté et éviscéré, est découpé transversalement en tranches. L'épaisseur des tranches est fonction du format des boîtes dans lesquelles la chair sera conditionnée (**Tableau n°10**). L'opération est semi-mécanique. L'usine dispose de deux machines pour la découpe, munies chacune d'une source d'eau chaude pour le rinçage du poisson. Elles sont

réglées en fonction de l'épaisseur des tranches.

Les tranches sont réceptionnées dans des casiers puis déversées sur des bandes qui les transportent vers la salle de fabrication.

2.2.1.7. Parage

Le parage est manuel. Il se fait avec des couteaux de viduels. L'opération consiste à enlever les muscles sombres, les arêtes, les vaisseaux sanguins, la peau, les nageoires et les hématomes. La chaîne de parage est alimentée par une bande transporteuse amenant les tranches de poissons.

Les déchets sont transportés par une bande, au-dessous de la table de parage, vers la boucherie.

2.2.1.8. Saumurage

Le poisson paré est récupéré dans des casiers troués. La saumure est préparée dans un bac avec du sel de mer.

Le dosage du sel se fait approximativement par la personne chargée de saumurage. Lorsqu'il s'agit de poisson congelé, on estime que la saumure est saturée quand les morceaux de poisson flottent en surface.

Le saumurage est réalisé en plongeant les casiers chargés de poissons dans la saumure et en les retirant immédiatement. La quantité de sel est augmentée à chaque fois que les morceaux de poisson commencent à être immergés. Le saumurage permet de raffermir la chair et d'améliorer la couleur. La saumure est renouvelée une fois dans la journée.

.../...

2.2.1.9. Emboîtement

C'est le remplissage des boîtes avec le poisson préparé. Il se fait manuellement. Les boîtes vides sont transportées sur la chaîne d'emboîtement par un convoyeur. Elles passent auparavant dans un dispositif de soufflage qui permet de les dépoussiérer. Parallèlement à l'emboîtement, il y a un contrôle pondéral qui permet de se conformer aux normes de poids.

2.2.1.10. Jutage - Préchauffage

Les boîtes ainsi remplies passent sous des jets d'eau chauffée à 70 - 80° C, ce qui permet d'obtenir une température d'environ 65° C dans les boîtes.

Ce préchauffage permet :

— de chasser les gaz dans les boîtes et de baisser la pression interne ; d'où la diminution des risques d'oxydation et l'assurance d'une meilleure conservation de produit fini ;

— d'écourter le temps de montée de température lors de la stérilisation.

2.2.1.1.1. Sertissage - Estampage

L'usine dispose de huit sertisseuses qui sont utilisées selon le format des boîtes à fermer. Le nombre de têtes par sertisseuse est de une à six. Le sertissage est automatique.

L'estampage peut se faire en même temps que le sertissage et consiste à l'inscription sur le fond de fermeture de la date de péremption du produit, du code de l'usine et du numéro de la machine.

La date limite de consommation est de trois ans après fabrication pour le thon juté à l'eau et de quatre ans pour le thon à l'huile.

2.2.1.12. L a v a g e

A la sortie des sertisseuses, les boîtes sont lavées à l'eau savonneuse pour éliminer les souillures extérieures. Les boîtes sont récupérées dans des paniers de stérilisation, plongés dans des bacs de rinçage. Avant d'être plongés dans les bacs, les premiers sont munis d'un ruban de cinq centimètres environ, collé sur la base d'une anse. Le ruban est un indicateur de stérilisation. Il permettra de s'assurer que chaque panier a subi un traitement thermique dans l'autoclave, par son changement de couleur. Blanc avant stérilisation, il devient noir après.

2.2.1.13. S t é r i l i s a t i o n

La stérilisation des produits est réalisée dans des autoclaves verticaux. L'usine est équipée de 25 autoclaves. Chacun est formé d'un couvercle, d'une cuve et d'instruments de contrôle et peut contenir 2 paniers de boîtes.

Les instruments de mesure sont :

- un thermomètre à mercure et/ou électronique
- un thermomètre (de 0 à 2 bars ou 2,5 bars) avec purge.

.../....

- un thermomètre à cadran
- un enregistreur banal de température. La stérilisation est mise en oeuvre comme suit :

A l'aide de palans transporteurs deux paniers remplis de boîtes bien lavées sont introduits dans un autoclave. Un fond d'identification est ensuite accroché. Il porte le numéro de l'autoclave et le numéro de la journée. Il est alors noté sur l'ardoise accrochée à l'autoclave, le format, le nom du produit et l'heure d'introduction des paniers avant de fermer l'autoclave. La stérilisation va se dérouler en respectant scrupuleusement les barèmes préétablis (**Tableau n°5**)

2.2.1.14. Refroidissement

Après stérilisation, les paniers sont immédiatement transportés par des palans vers le local de refroidissement.

Le refroidissement est obtenu par aspersion d'eau. L'eau de refroidissement est aseptisée par addition de chlore sous forme de granules à 1 ppm. La durée de refroidissement est de 20 à 30 minutes selon le format des boîtes.

La température à l'intérieur des boîtes, doit atteindre 35 à 40° C après refroidissement.

Les boîtes ainsi refroidies sont transportées au magasin où elles sont séchées pendant 12 à 24 heures.

2.2.1.15. "Visitage" - Encalssage

Le "visitage" est effectué tous les jours à partir de 7 h 30 sur la production de la veille. Au cours de cette opé-

ration, les boîtes, sont inspectées une à une pour déceler celles qui présentent des déformations physiques (boîtes becquées, boîtes cabossées, mal serties etc...)

L'encaissage se fait au cours du visitage sur l'autorisation du contrôle qualité.

Il est d'abord porté sur les cartons, les mentions suivantes : code de l'usine(B) et la date de péremption. Les cartons sont ensuite dépliés et agrafés.

L'encaissage permet de dénombrer les boîtes produites.

C'est au cours de ce "visitage" que l'échantillonnage des boîtes destinées au contrôle qualité est effectué. Les cartons remplis sont transportés au magasin de stockage pour l'étiquetage.

2.2.1.16. E t i q u e t a g e

Arrivés au magasin, les cartons sont vidés de leur contenu. L'étiquetage des boîtes est automatique. Mais les boîtes de grand format sont étiquetées manuellement (boîtes 3/1).

Les boîtes sont récupérées après étiquetage pour vérifier la qualité de l'étiquette et la présence ou non de déformations externes. Elles sont ensuite remises dans les cartons qui sont également étiquetés. Les étiquettes portent les mentions suivantes :

- le nom du produit,
- le poids net total,
- le volume de la boîte,
- et les ingrédients.

.../...

2.2.1.17. S t o c k a g e

Les cartons fermés, collés ou agrafés sont arrimés sur des palettes qui seront entreposées les unes sur les autres.

Les boîtes fabriquées doivent être stockées pour une durée minimale de 7 à 10 jours avant d'être expédiées.

2.2.1.18. E x p é d i t i o n

Avant l'expédition, tous les cartons de boîtes doivent être identifiés comme suit :

— apposition de façon apparente du format, du nom du produit et de la marque (cartons imprimés, étiquettes collées sur le carton) ;

— compostage sur le carton, de la date de fabrication des boîtes contenues dans le carton.

2.2.2. Fabrication du thon cuit

Le thon cuit est du thon qui est d'abord cuit (précuit) dans de la saumure avant d'être emboîté et stérilisé.

Cette fabrication utilise le *listao*, le *patudo* et le *l'albacore (-) 10* (*albacore* de moins de 10 kg). A partir du thon précuit, il est possible d'obtenir cinq types de produits décrits sur le diagramme de fabrication : les miettes à l'huile, le *listao* précuit, le thon entier à l'huile, le chunk et le solid pack.

2.2.2.1. Cuisson ou précuisson

La précuisson :

.../...

— permet d'éliminer une partie des huiles naturelles, de décoller la chair des arêtes et d'obtenir une texture convenable dans les produits appertisés;

— provoque une coagulation des protéines de la chair du poisson et augmente la fermeté de celle-ci par une déshydratation partielle,

— augmenterait la valeur nutritionnelle, le goût et l'aspect du produit (28) ;

— réduit la charge microbienne initiale.

Les poissons destinés à la cuisson sont chargés dans des paniers de cuisson. Les petits poissons sont cuits en entier tandis que les gros sont coupés en moules.

La cuisson a lieu dans de grands bacs contenant de l'eau chauffée à la vapeur par le bas.

Chaque bac de cuisson reçoit de deux sacs de 50 kg de sel de mer et peut contenir deux tables de paniers.

Le temps de cuisson dépend de l'espèce et du poids des poissons à cuire.

La température à coeur doit être de 65° C.

2.2.2.2. Refroidissement - Séchage

Le poisson précuit est laissé dans une salle à l'air ambiant pendant 12 à 24 heures en vue de son séchage. Ce qui facilite son traitement ultérieur.

2.2.2.3. Pelage

Il est réalisé comme le parage. Les muscles sombres

.../...

et vaisseaux sanguins sont éliminés pendant le poisson.

2.2.2.4. J u t a g e

Le jus de couverture peut être de l'eau ou de l'huile toujours à la température de 70 à 80° C.

Les autres étapes sont décrites dans la partie précédente.

3. C o n t r ô l e Q u a l i t é

C'est surtout un auto-contrôle réalisé par le service "contrôle qualité" qui est indépendant de la production. Les activités de contrôle, s'effectuent sur les matières premières, le produit en cours de fabrication et le produit fini. L'usine est dotée d'un laboratoire de contrôle qui n'est pas très bien équipé, d'où le recours à l'extérieur pour certains contrôles.

3.1. C o n t r ô l e d e s m a t i è r e s p r e m i è r e s

Il porte essentiellement sur le poisson et l'eau.

3.1.1. P o i s s o n

Le contrôle du poisson se fait au débarquement et à la réception à l'usine.

Au débarquement, le contrôle est officiel. Il est effectué par les agents de la D.O.P.M. et consiste à l'inspection du poisson et à l'analyse de l'histamine.

Le déchargement du poisson n'est autorisé que si les résultats de l'analyse de l'histamine sont satisfaisants. Le Le taux réglementaire de l'histamine est de 100 mg/100 g de poisson.

.../...

Le contrôle à la réception est visuel si l'aspect du poisson est douteux, "le contrôle qualité" effectue un prélèvement qui sera mis à la cuisson. La cuisson est un moyen efficace qui permet de s'assurer de l'état d'altération des poissons. Ainsi si le poisson est altéré on obtient après cuisson un goût farineux et un changement de la texture.

L'analyse du sel est également faite à la réception. Le poisson étant congelé dans la saumure, il peut y avoir une concentration élevée de sel dans la chair. Le taux de sel ne doit pas dépasser 3 p 100.

3.1.2. E a u

L'eau est soumise à des contrôles de potabilité qui constituent à des analyses bactériologiques à l'Institut Pasteur.

Le prélèvement se fait à trois niveaux :

- sur l'eau de la S.O.N.E.E.S. pour déterminer sa qualité juste à l'entrée dans l'usine;
- sur l'eau de refroidissement qui doit être strictement potable;
- sur l'eau de jutage, l'eau de la bache de réserve et l'eau de rinçage à la coupe. Ces analyses se font toutes les semaines sur l'eau de la S.O.N.E.E.S. et l'eau de refroidissement et tous les quinze jours sur les autres.

3.2. Contrôle du produit en cours de fabrication

Ce contrôle se fait en permanence sur la chaîne de

fabrication par les surveillants et les agents du "contrôle qualité".

3.2.1. Contrôle pondéral

C'est le contrôle du poids du poisson mis en boîte (poids à l'emboîtement). Il se fait régulièrement sur les boîtes remplies et permet de se situer dans l'intervalle de tolérance défini pour chaque format.

3.2.2. Contrôle du serti

Le contrôle du serti est à la fois visuel, tactile et dimensionnel. Il intéresse aussi bien les boîtes vides que les boîtes remplies et fermées.

3.2.2.1. Contrôle visuel et tactile

Il est réalisé toutes les 30 minutes sur les boîtes tout juste à la sortie des sertisseuses.

Ce contrôle permet de retirer les boîtes présentant des défauts externes de serti ou des déformations physiques : picots, patinage, cabossage, faux-sertis.

Il donne un nombre important de rebuts de sertissage. Sur 250 rebuts, 227 soit 91 p 100 sont formés de boîtes cabossées, de faux-sertis et de boîtes sorties sans fonds.

3.2.2.2. Contrôle dimensionnel

On distingue le contrôle externe, le décorticage et la coupe.

.../...

(Tableau n° 11)

Le prélèvement est constitué de deux boîtes par tête de sertisseuse : une boîte pour le contrôle externe et le décorticage et une boîte pour la coupe.

— le contrôle externe consiste à mesurer l'épaisseur du serti, la hauteur du serti, la profondeur de la cuvette. Les mesures sont réalisées à l'aide d'un micromètre.

— le décorticage se fait à l'aide d'une cisaille et d'une pince à décortiquer. Il permet la mise en évidence des constituants internes du serti et de procéder à :

- l'estimation du serrage ;
- l'appréciation de l'empreinte de serrage ;
- aux mesures, au micromètre des crochets de corps et des crochets de fond.

3.2.2.3. C o u p e

C'est la coupure transversale du serti en différents endroits. La coupe obtenue est ensuite projetée sur l'écran d'une visionneuse qui donne l'image du serti. Ainsi on peut mesurer la valeur de tous les éléments du serti ; mais seule la mesure de la croisure est autorisée de cette manière.

3.2.3. Contrôle à la stérilisation

Il correspond au contrôle du bon déroulement de la stérilisation et consiste :

- au contrôle de la présence du ruban et du fond d'identification sur les paniers ;
- à la régulation des autoclaves ;
- au contrôle de la concordance des appareils de mesures (**Tableau n°12**) ;
- au contrôle du respect des barèmes de stérilisation.

3.2.4. Contrôle au refroidissement

C'est le contrôle de la chloration de l'eau de refroidissement

3.3. Contrôle du produit fini

Les contrôles suivants sont effectués sur le produit fini.

3.3.1. "V i s i t a g e"

C'est l'inspection des boîtes le lendemain de leur fabrication pour en éliminer les défectueuses.

3.3.2. Analyse sensorielle (dégustation)

Elle a lieu tous les jours à 10 h 30 sur la production de la veille. Elle permet de déterminer la conformité du produit aux exigences des clients.

L'examen du produit se fait suivant le tableau de la dégustation (**Tableau n°13**).

A l'issue de ce contrôle, la journée est sanctionnée

.../...

d'une note : *bonne journée, assez bonne journée ou journée médiocre .*

3.3.3. Incubation ou contrôle de la stabilité

Ce contrôle permet de vérifier la stérilisation du produit fini.

Le laboratoire ne disposant que d'une seule étuve (55° C), l'incubation à 37° C n'est pas faite. Comme indiqué plus haut, le prélèvement des boîtes destinées à l'incubation est opérée au cours du visitage. Dans chaque panier, il est prélevé deux boîtes qui sont mises en carton. Ce, pour chaque format fabriqué. Ensuite, cinq boîtes **du** carton sont prélevées puis mises en incubation pendant 7 jours à 55° C. Au huitième jour les boîtes sont refroidies à l'air libre et examinées. S'il y a un défaut (bombage par exemple) sur une ou plusieurs boîtes, le contrôle qualité émet un bon de réclamation pour bloquer la production concernée, celle-ci sera visitée systématiquement en y prélevant 50 boîtes dont les 40 seront mises en incubation (7 jours à 55°C) et les 10 autres seront soumises à des analyses bactériologiques pour confirmer la stérilité.

Les résultats des analyses et de l'étuvage permettront de se fixer avec certitude sur le sort réservé à cette production incrimée.

3.3.4. Contrôle pondéral (poids net égoutté)

C'est le contrôle du poids du liquide de jutage après

.../...

tamissage.

3.3.5. Contrôle de l'histamine

Le prélèvement est constitué de 3 boîtes sur lesquelles la teneur moyenne en histamine ne doit pas dépasser 100 ppm . De même, il ne doit pas y avoir plus de deux boîtes qui ont une teneur comprise entre 100 et 200 ppm ou de boîtes dont la teneur est supérieure à 200 ppm. ,

Le contrôle se fait à l'E.N.S.U.T.

3.3.6. Le contrôle de mercure

Il est effectué tous les six mois à la demande de la D.O.P.M. sur la matière première. S'il arrive qu'un client réclame un certificat de mercure, ce sont les mêmes résultats qui sont présentés.

CHAPITRE 2 : ANALYSE DES RISQUES - IDENTIFICATIONS DES POINTS
CRITIQUES

1. Analyse des risques

1.1. Introduction

L'analyse des risques est effectuée en deux étapes :
l'identification des risques et leur évaluation.

Dans cete partie l'accent sera surtout mis sur les
risques microbiologiques, conformément à la logique H.A.C.C.P.

Il est important de rappeler qu'un risque microbio-
logique est toute contamination, croissance et/ou survie
inacceptables de micro-organismes susceptibles d'influer sur
la sécurité et/ou sur l'état d'altération ainsi que toute
production ou persistance inacceptable de métabolites micro-
biens (toxine, enzymes, amines biogènes).

La matière première des conserves de poissons est
une denrée très périssable et favorable au développement de
micro-organismes bactériens.

Sa contamination peut avoir deux origines (38 ; 17) :

— la contamination primaire qui se produit du vivant
du poisson et qui reflète son milieu aquatique. Elle n'af-
fecte pas la chair du poisson et reste localisée aux mucus,
aux branchies et aux intestins. Dans cette flore de contami-
nation, on retrouve deux bactéries propres au poisson :

Vibrio parahaemolyticus et Clostridium botulinum type E surtout

— la contamination secondaire qui intervient pendant la vie économique du poisson par son environnement et par les diverses manipulations dont l'homme est le principal auteur. Elle correspond aux bactéries surajoutées constituées essentiellement d'espèces d'origine humaine, du groupe des enterobactéries.

Au cours de la fabrication des conserves, cette contamination de la matière première va subir des évolutions par diverses interventions :

- l'usine et son environnement
- les opérations technologiques

Donc, les risques de contamination existent dans la quasi-totalité des étapes de la fabrication des conserves. C'est ainsi que la matière première peut devenir trop contaminée avant de subir le traitement de stérilisation. Ce qui est incompatible avec une bonne stérilisation.

Dans le produit fini (la boîte de conserve), on peut trouver des bactéries de contamination à la suite d'une persistance de spores après stérilisation ou d'une recontamination au cours du refroidissement ou du stockage.

La persistance est surtout celle de spores de Bacillaceae telle que Clostridium botulinum. La survie de ces spores est favorisée par :

.../...

- les conditions d'anaérobiose de la boîte ;
- le pH du produit supérieur à 4,6 ;
- l'humidité du milieu et la présence d'éléments nutritifs.

1.2. Identification des risques

Elle a été effectuée avec la collaboration du contrôle qualité de l'INTERCO

Les risques liés aux opérations de transformation sont identifiés en suivant le processus de fabrication étape par étape du débarquement de la matière première à l'expédition du produit fini. Les observations faites à chaque étape permettront de relever tout ce qui peut entraîner une contamination microbologique de la matière première, du produit en cours de fabrication ou du produit fini, ou à un défaut technologique.

1.2.1. Diagramme de la fabrication

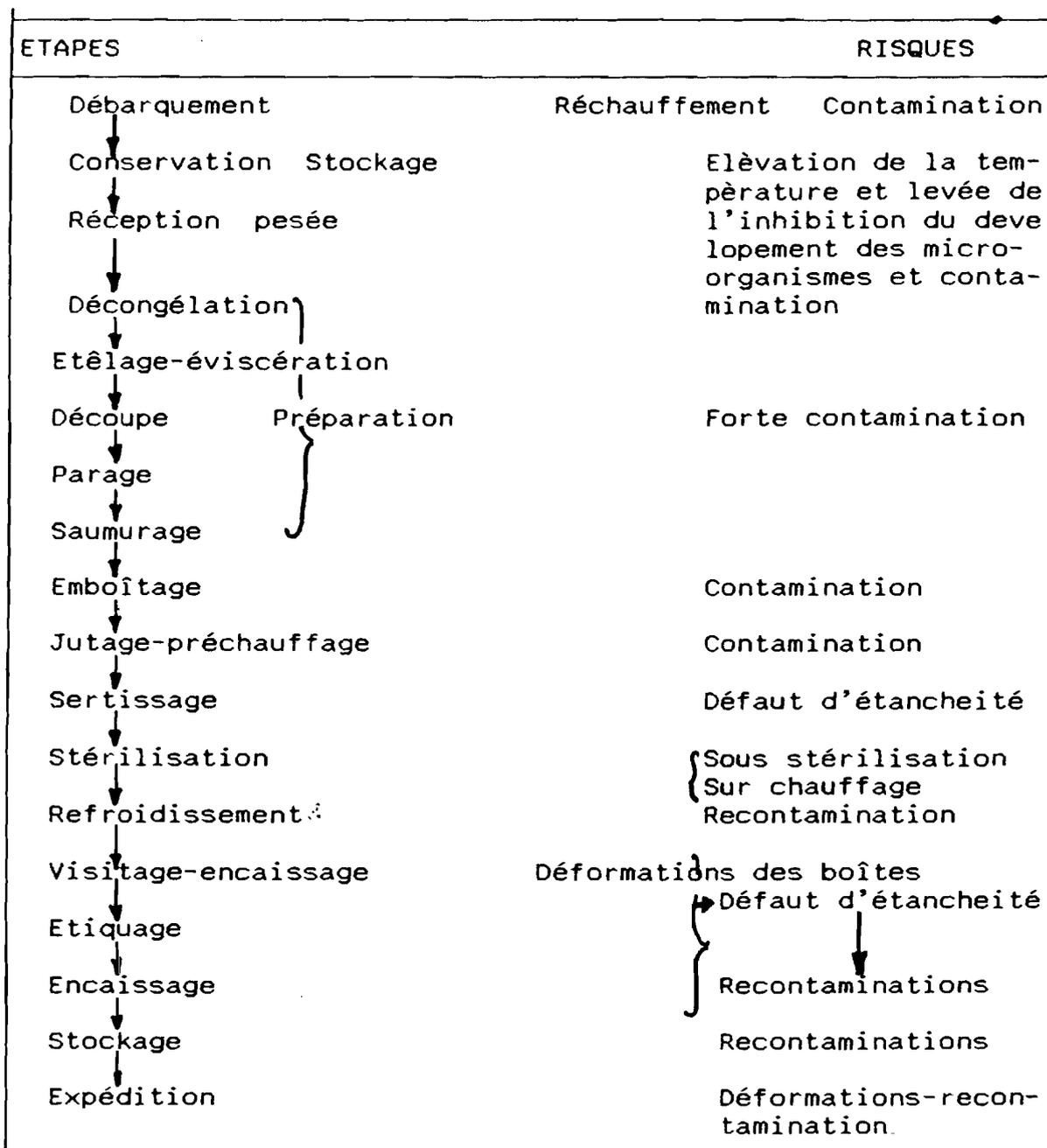
Le diagramme de la fabrication montre le processus avec les différentes étapes de la chaîne de fabrication du thon au naturel et les risques identifiés à chaque étape (Figure n° 8).

1.2.2. Risques identifiés

En résumé, les risques identifiés sont :

- la contamination élevée de la matière première
- le défaut d'étanchéité,

FIGURE N°9: Diagramme de la fabrication du naturel et risques associés



- le défaut de stérilisation et
- la recontamination après stérilisation.

Les observations qui ont conduit à l'identification de ces risques sont présentées ci-après étape par étape.

Au débarquement

A la visite des bateaux :

- le poisson est stocké avec les viscères et la tête. Ainsi, les bactéries et les enzymes contenues dans les viscères peuvent provoquer une digestion accélérée de la paroi abdominale et par suite une invasion rapide de la chair par des bactéries de putréfaction ; ce qui explique le nombre non négligeable de poissons altérés sortis des cales ;

- les blessures sur le poisson ou les pertes d'organes constituent des portes d'entrée de germes de contamination ;

- la longueur du temps de déchargement et l'exposition du poisson au soleil entraînent le réchauffement de ce dernier ;

- le mauvais état des cales de conservation (crasse, rouille), les mauvaises conditions d'hygiène du matériel et du personnel et la mauvaise manutention du poisson dans les bateaux sont favorables à la contamination du poisson ;

.../...

A la conservation

— les palettes sur lesquelles les poissons sont chargés en vue de leur entreposage dans les chambres froides sont sales et couvertes de poussière ;

— l'absence de protection du poisson pendant le transport vers les chambres peut entraîner le réchauffement du poisson et sa contamination par les poussières ;

— la température de conservation est entre(-) 18°C et (-) 22° C mais il peut y avoir une rupture du froid par diverses causes :

- coupure d'électricité ,
- panne du groupe électrogène ,
- nettoyage des chambres,

— dans les chambres froides, le poisson n'est pas protégé contre les phénomènes de dessiccation qui peuvent entraîner son altération ; couverts pendant le transport. Ce qui favorise encore leur réchauffement et leur contamination par les poussières.

Au transport à l'usine

— les camions utilisés pour le transport du poisson ne sont pas régulièrement nettoyés. En plus, ces camions ne sont pas munis d'une source de froid.

— les gros poissons (patudo, albacore) ne sont pas

A la décongélation

— le local de décongélation n'est que partiellement protégé. Ainsi, les insectes (mouches), les poussières, les oiseaux et le soleil peuvent y pénétrer. Ce local sert également de lieu de stockage des déchets ;

— la décongélation se fait à l'air ambiant avec les poissons étalés sur le sol ;

— l'utilisation d'eau de mer pour la décongélation ;

— le poisson est piétiné ou laissé sur le passage des employés ;

— les poubelles non couvertes sont placées à côté des poissons ;

A la boucherie : (Etêtage - découpe)

— les opérations d'étêtage, d'éviscération et de coupure sont effectuées sur le sol ;

— les eaux usées et les déchets ne sont pas évacués rapidement ;

— les tables de réception du poisson découpé sont en bois crasseux ;

— le poisson reste stocké pendant longtemps à ce poste ;

Au Parage

— le parage est manuel et les ouvrières ne portent

pas de gants ;

- le manque de soins pour les couteaux de parage ;
- les masques bucco-nasales sont mal portés ;

Au Saumurage

- le sel utilisé pour préparer la saumure n'est pas de bonne qualité ;
- la saumure n'est renouvelée qu'une fois dans la journée ;
- au niveau de ce poste, l'eau n'est pas évacuée ;
- le sel n'est pas dosé ;

A l'emboîtement

- l'emboîtement du poisson cru est manuel ;
- les boîtes vides et leurs emballages sont couverts de poussières ;
- les boîtes ne sont pas lavées avant leur remplissage ;
- le poisson est souvent stocké pendant longtemps avant et après emboîtement à cause de la lenteur du travail ou des pannes de machines ; à la pause le poisson est laissé sur les tables souvent dans une ambiance remplie de mouches ;
- les employés ne se lavent pas les mains après la pause ou après un changement de poste ; cela concerne également le parage.

Au jutage

— il y a des risques chimique et microbiologique par une mauvaise qualité de l'eau ou de l'huile de jutage ;

Au sertissage

— le problème du réglage des sertisseuses entraîne l'arrêt de ces machines et des retards dans les opérations de transformation ;

— les fonds de fermeture sont couverts de poussière ;

— l'importance des rebuts de sertissage donne une idée sur le risque d'une mauvaise fermeture des boîtes ; de même, les rebuts dus au fabricant des boîtes (Carnaud) sont nombreux.

A la stérilisation

— une coupure d'électricité peut entraîner une baisse de pression dans les autoclaves. Ceci est dû au fait que le groupe électrogène de l'usine n'a pas un fonctionnement automatique ; cette baisse de pression peut être due également à un dérèglement des instruments de contrôle ou une mauvaise régulation des autoclaves à l'origine d'une baisse de pression ;

— il y a un risque de stérilisation insuffisante qui, outre la baisse de pression dans les autoclaves, peut être due :

— à la mauvaise conduite de l'opération de stérilisation ;

.../...

TABLEAU N°14: Charge microbienne de la matière première après fermeture des boîtes

Fabri- cation	Flore méso- phile aéro- bie à 30°C (1g)	Colifor- formes fé- caux 44°C- (1g)	Staphy- locoques (1g)	Anaéro- bie sulfito- réduc- teurs 46°C 1g)	Salmo- nelles (25g)
Normes	$5 \cdot 10^4$	10	10^2	2	abs.
14-05	inc.	4500	-	-	-
15-05	$6,2 \cdot 10^4$	-	-	-	-
18-05	inc.	5	-	-	-
20-05	inc.	160	-	-	-
21-05	$26 \cdot 10^4$	1160	-	-	-
22-05	$11,8 \cdot 10^4$	30	-	-	-
25-05	inc.	-	-	-	-
29-05	inc.	-	-	-	-
01-06	$6,18 \cdot 10^4$	35	-	-	-
02-06	$8,2 \cdot 10^4$	500	-	-	-

- =absence
inc.=incomptable aux dilutions utilisées

TABLEAU N°14: Charge microbienne de la matière première après fermeture des boîtes

Fabri- cation	Flore méso- phile aéro- bie à 30°C (1g)	Colifor- formes fé- caux 44°C- (1g)	Staphy- locoques (1g)	Anaéro- bie sulfito- réduc- teurs 46°C 1g)	Salmo- nelles (25g)
Normes	$5 \cdot 10^7$	10	10^6	2	abs.
14-05	inc.	4500	-	-	-
15-05	$6,2 \cdot 10^7$	-	-	-	-
18-05	inc.	5	-	-	-
20-05	inc.	160	-	-	-
21-05	$26 \cdot 10^7$	1160	-	-	-
22-05	$11,8 \cdot 10^7$	30	-	-	-
25-05	inc.	-	-	-	-
29-05	inc.	-	-	-	-
01-06	$6,18 \cdot 10^7$	35	-	-	-
02-06	$8,2 \cdot 10^7$	500	-	-	-

- = absence
inc. = incomptable aux dilutions utilisées

— aux boîtes qui sont restées trop longtemps en attente avant d'être placées dans l'autoclave d'où une baisse de la température initiale ;

— à la contamination initiale trop élevée comme l'indique le tableau n°14.

— l'erreur humaine qui est inévitable :

- . des paniers qui dépassent les autoclaves et qui sont transportés directement en refroidissement,
- . le mélange de paniers contenant des formats différents dans un autoclave ; il en résulte un défaut d'application des barèmes ;

— l'oubli des paniers dans l'autoclave à l'origine de l'allongement du temps de stérilisation et partant d'un surchauffage et d'une perte de la qualité nutritionnelle.

Au refroidissement

— après la stérilisation, la structure du serti devient fragile avec la pression interne très importante dans les boîtes. Celles-ci peuvent également subir des chocs qui ébranlent la structure du serti ; tout ceci favorise la pénétration d'air, d'eau ou de micro-organismes lors de la baisse-pression. Il y a donc un risque de recontamination des boîtes stériles par l'eau de refroidissement car cette eau a une

TABLEAU N°14: Charge microbienne du produit apres
stérilisation

Fabri- cation	Flore méso- phile aéro- bie à 30°C (1g)	Colifor- formes fé- caux 44°C- (1g)	Staphy- locoques (1g)	Anaéro- bie sulfito- réduc- teurs 46°C 1g	Salmo- nelles (25g)
14-05	1050	-	-	-	-
15-05	-	-	-	-	-
18-05	3520	-	-	-	-
20-05	600.	-	-	-	-
21-05	500	-	-	-	-
22-05	4000	-	-	-	-
25-05	5000	-	-	-	-
29-05	-	-	-	-	-
01-06	400	-	-	-	-
02-06	-	-	-	-	-

- =absence
inc.=incomptable aux dilutions utilisées

teneur en chlore faible (0,6 à 1 ppm) ;

A l'encaissage - étiquetage

— les boîtes subissent des chocs à l'origine de déformations physiques et de fuites qui favorisent la récontamination des boîtes ;

Au stockage - Expédition

— il y a toujours la possibilité de déformations des boîtes lors de l'entreposage au magasin et de l'arrimage des cartons dans les conteneurs ;

— des conditions d'humidité excessive entraînent des rouillures et par suite, des fuites et la recontamination des boîtes ;

— des températures de stockage trop importantes peuvent être favorables au développement de micro-organismes dans les boîtes ;

Sur le plan de la conception et de l'hygiène de

l'usine

— la conception des locaux et du matériel ne respecte pas les règles ou les principes de l'hygiène par exemple :

- la séparation imparfaite des secteurs sains et des secteurs souillés ;
- l'absence de la marche en avant ;
- les mouvements désordonnés du personnel ;

.../...

. la présence de matériels en bois ou en métal oxydable (rouillé) ;

— les opérations de nettoyage-désinfection sont mal effectuées parce que l'équipe qui en est chargée est indépendante de l'usine. En plus il n'y a pas de contrôle ou de surveillance de ces opérations ;

— le personnel, dans sa quasi-totalité, ignore les règles de l'hygiène par leurs faits et gestes. Certaines employées amènent leurs couteaux dans les toilettes. Et au retour de ces toilettes le lavage des mains se fait à peine ou ne se fait même pas.

1.3. Evaluation des risques identifiés

L'évaluation des risques consiste à déterminer leurs modalités d'intervention ou de révélation et à les hiérarchiser.

Nous allons procéder à l'étude des conséquences de l'existence de chaque risque identifié pour pouvoir les classer ensuite.

1.3.1. Risques identifiés et mode de révélation

1.3.1.1. Contamination élevée de la matière première

La matière première de base, le poisson, est très favorable au développement de germes, de contamination (bactéries d'altération et bactéries pathogènes à l'homme).

La qualité de cette matière première a une grande

influence sur la qualité finale du produit fabriqué. L'existence d'un risque de contamination initiale élevée de la matière première, va se manifester par des altérations de sa qualité et des accidents technologiques et alimentaires.

1.3.1.1.1. Altérations de la matière première

Après les multiples contaminations que subit la matière première au cours de la préparation, elle peut être altérée avant d'arriver à la stérilisation surtout s'il y a des retards dans les opérations de transformation. L'altération se traduit par des modifications organoleptiques et des phénomènes biochimiques.

a - Modifications organoleptiques

Les modifications détériorent la qualité du poisson. Ce sont des changements de couleur, d'odeur, de poissage, de goût et l'apparition d'une putréfaction. Par exemple à la précuisson, si le poisson est altéré, on obtient un goût farineux et une modification de la texture. Ainsi la précuisson est utilisée comme un moyen de détermination de la qualité de la matière première.

L'altération de la qualité organoleptique du poisson se répercute sur la qualité de la conserve, car les opérations technologiques quelque soit leur perfectionnement, ne peuvent améliorer la qualité d'une matière première altérée.

b - Les phénomènes biochimiques

Au cours de l'altération, les réactions de lipolyse,

de protéolyse et d'oxydation aboutissent à la formation de substances chimiques et à la rancidité du poisson. Les substances chimiques fumées sont : l' A.B.V.T. (Azote Basique Volatil Total), l'histamine, la TMA (Triméthylamine), l'indole et l'ammoniac. L'histamine et la TMA sont considérées comme des indices d'altération car leurs taux augmentent avec l'altération du poisson.

En conserverie de poisson, la recherche de l'histamine est systématique sur la matière première et sur le produit fini. En effet, l'expédition des conserves des produits finis doit s'accompagner d'un certificat d'analyse de l'histamine. Donc l'altération du poisson peut entraîner la destruction d'une production à cause d'un taux d'histamine inacceptable et des réclamations de la part du client à cause de la médiocrité de la qualité du produit et par suite une perte de la qualité commerciale. Mais, plus grave reste le fait que des quantités d'histamine anormalement élevées dans les conserves entraînent une intoxication chez le consommateur.

C'est une intoxication chimique apparaissant quelques minutes à plusieurs heures après ingestion.

Elle est caractérisée par des symptômes multiples, inconstants et peu caractéristiques qui sont essentiellement

- cutanées (troubles rasomoteurs);
- digestifs gastro-entérites;
- très rarement respiratoires (27).

1.3.1.1.2. Accidents technologiques

Les accidents technologiques sont : la stérilisation incomplète et le surchauffage.

a - Insuffisance de stérilisation

L'insuffisance de la stérilisation est due à la présence dans le produit à stériliser d'un nombre très élevé de germes bactériens de telle sorte que les barèmes de stérilisation n'arrivent plus à les détruire tous. On assiste alors à l'inefficacité des barèmes qui ont été établis.

Par exemple : si on doit mettre dans l'autoclave une boîte contenant 10.000 spores. Si au cours de la stérilisation 90 p 100 des spores sont détruites toutes les 5 mn, au bout de 25 minutes la totalité serait détruite. Par contre si la boîte contient 1.000.000 spores et que l'on conserve la température et le temps de traitement, il restera 10 spores dans la boîte après 25 minutes. Il faudra 35 mn pour aboutir à une stérilisation complète.

Donc, lorsque la matière première est très contaminée, il va falloir procéder à une modification des barèmes de stérilisation (temps-température) pour avoir un produit stérile. Mais la modification des barèmes peut entraîner le surchauffage des produits. L'insuffisance de la stérilisation entraîne la persistance d'une flore microbienne souvent limitée à une seule espèce, qui a pu survivre au traitement thermique. L'examen microscopique du produit permet presque toujours de

déceler des spores et l'analyse microbiologique précise si nécessaire les caractéristiques de thermo-résistance de ces micro-organismes (32).

La persistance de ces micro-organismes entraîne :

1 - l'altération du produit.

Le **Tableau n°15** rassemble quelques exemples de micro-organismes thermo-résistants, responsables de la plupart des altérations par insuffisance de stérilisation.

L'altération des conserves se manifeste le plus souvent par un bombage qui est un indicateur fidèle d'altération. Mais le bombage ne se produit que lorsque, les germes responsables sont gazogènes. C'est le cas le plus souhaité car l'altération sans bombage est très dangereuse parcequ'elle peut passer inaperçue.

Donc à cause du bombage, l'altération des conserves entraîne des pertes énormes aussi bien pour le conserveur que pour le distributeur et l'acheteur consommateur.

2. des accidents alimentaires

b - Surchauffage

Le surchauffage est dû à une élévation des barèmes lorsque l'on veut faire subir à la matière première très contaminée, un traitement thermique choc. Il entraîne la détérioration des qualités organoleptique, nutritionnelle et commerciale des conserves.

.../...

TABLEAU N°15: Quelques micro-organismes thermorésistants, responsables de la plupart des altérations par insuffisance de stérilisation

	Produits ph <4,5	produits ph > 4,5
gazogènes (bombages des boîtes) MESOPHILES	Saccharomyces bailli ou S.roux Cl. pasteurianum Cl. butyrium Bacillus macérans	Clostridium sporogene Clostridium botulinu Bacillus polymyxa, B.macérans
non gazogènes sans bombages)	Bysochlamys fulva Bacillus coagulans	Bacillus alvei, circulans
gazogènes (bombages) HERMOPHILES		Clothermo Saccharolytium
non gazogènes (sans bombages)	Bacillus thermo- Acidurans(coagulans)	Désulfotomaculum négrificans Bacillus stéarothermo philus Bacillus coagulans

Source:(32)

TABLEAU N°16:Températures importantes pour C lostridium botulium

	Température optimale		Température minimale	
	Type	autres	Types	les autres
Croissance	30°C	34-37°C	5°C	15-20°C
Toxinogenèse	28-30°C	34°C	5°C	15°C
Sporulation	15-41°C	15-41°C		
Activation	non	80°C		
Germination	37°C	37°C	>10°C	
Emergence	31-37°C	31-370C	>10°C	

Source:(39)

Très souvent, à la séance de dégustation, on obtient :

- une altération de la couleur : le brunissement
- un goût de brûlé du poisson

1.3.1.1.3. Accidents alimentaires (intoxication)

Ces accidents surviennent à la suite :

— de la synthèse de toxines thermostables dans la matière première avant stérilisation et qui ne sont pas détruits par le traitement thermique.

— de la persistance de spores qui vont germer et produire des toxines.

Le cas le plus redoutable dans les conserves est la persistance de Clostridium botulinum.

Clostridium botulinum a l'aptitude de sporuler tant en milieu de culture que dans la nature ou les aliments. Ses spores sont thermorésistantes et toujours susceptibles de survie à un traitement thermique insuffisant (39).

Les températures optimales et minimales de croissance de toxinogénèse ainsi que celle de sporulation et de germination sont résumées dans le **tableau n°16**. L'intoxication botulinique se manifeste par des troubles nerveux qui aboutissent généralement à la mort du consommateur.

Le problème du botulisme est très important étant donné que Clostridium botulinum type E (plus fréquemment rencontré chez les poissons) n'est pas protéolytique et que son développement et la production de toxines chez le pois-

son n'en modifient pas les propriétés organoleptiques.

1.3.1.2. Risques d'une mauvaise étanchéité de la fermeture des boîtes

Ce risque est dû à un mauvais sertissage des boîtes et se manifeste par les micro-fuites et des fuites.

A la faveur de la dépression à l'intérieur des boîtes lors du refroidissement, les micro-fuites favorisent la pénétration d'eau et d'air chargés de micro-organismes. Puis avec la pression qui augmente à l'extérieur, les micro-fuites sont bouchées par des particules du produit. La boîte devient étanche mais contaminée.

Lorsqu'il s'agit de fuite, on observe une évaporation de jus, de façon permanente, qui souille la boîte. Donc un défaut d'étanchéité au sertissage, entraîne la recontamination du produit après stérilisation. Alors, tous les types d'altérations sont possibles selon la nature des germes contaminants. S'il s'agit de germes gazogènes les modifications du produit sont rapidement visibles par bombage. Le danger est plus élevé lors d'une altération par des germes non gazogènes tels que les staphylococcies entérotoxiques. On distingue les conséquences suivantes :

- les pertes par altérations (bombages);
- les intoxications alimentaires .

1.3.1.3. Défauts de stérilisation

Ce sont : la sous-stérilisation et encore le sur-

chauffage.

1.3.1.3.1. Sous stérilisation

La sous-stérilisation est une insuffisance de stérilisation due à la mauvaise conduite de la procédure de stérilisation, à la mauvaise application des barèmes ou à une erreur dans leur application. Elle peut aussi être due à une contamination initiale trop élevée. Par conséquent, on rencontre des bactéries du genre Bacillaceae habituellement thermorésistantes ou des germes de nature très variée, thermosensibles. Parmi les bacillaceae l'espèce *clostridium* déjà citée présente un intérêt particulier.

La persistance de bactéries thermo-sensibles est facilement décelable car elle se manifeste par un bombage massif qui ne peut passer inaperçu. On rencontre toujours les mêmes conséquences que dans les deux premiers cas à savoir : les pertes par altération et les accidents alimentaires.

1.3.1.3.2. Surchauffage

En plus des causes de sous-stérilisation, le surchauffage peut être dû à un traitement de ré-stabilisation. Il arrive qu'un produit soit soumis à un deuxième traitement de stérilisation. C'est le cas lorsque :

- il y a erreur dans l'application de barèmes (confusion dans les formats ou mélange des paniers différents.
- à l'analyse sensorielle ou dégustation, on se rend compte qu'il y a un nombre anormalement élevé de boîtes,

qui ont une présentation défectueuse (présence d'écailles, de peau, d'arêtes, etc... ou un mauvais emboîtement). On bloque toute la production. Ensuite, les boîtes sont ouvertes et vidées. Le poisson sera ainsi ré-emboîté dans de nouvelles boîtes qui après fermeture seront soumises à un autre traitement thermique.

Ce surchauffage a les mêmes conséquences que dans le premier cas.

1.3.1.4. Risques de recontamination

C'est la recontamination au cours du refroidissement, des manutentions, par déformations des récipients et du stockage des produits finis.

Elle entraîne des altérations causées par divers micro-organismes qui produisent presque toujours des gaz qui entraînent le bombage des boîtes. L'observation au microscope de produits ainsi recontaminés révèle la présence de nombreux bacilles et de cocci.

La recontamination entraîne beaucoup de pertes et même des accidents alimentaires.

1.3.2. Classification des risques

Les risques identifiés sont classés suivant leur sévérité et leur fréquence.

Comme dans le cas général, il existe trois types de risques associés à la fabrication des conserves de poissons.

.../...

1.3.2.1. Risques critiques

Ce sont les risques de premier ordre. Ils regroupent tous les risques qui peuvent conduire à la survie de spores de Clostridium botulinum. En effet, la sécrétion de toxines botuliniques dans la boîte de conserve entraîne des intoxications de type nerveux qui sont fatales pour le consommateur.

Figurent dans ce groupe :

- le risque d'une contamination trop élevée de la matière première et
- la sous-stérilisation

1.3.2.2. Risques majeurs

Dans ce groupe il y a :

- le risque d'une mauvaise étanchéité de la fermeture des boîtes;
- la sous-stérilisation ;
- le risque de recontamination après stérilisation.

Ces risques favorisent la présence dans les boîtes de germes d'altération gazogènes qui entraînent des bombages considérables.

Sur le plan hygiénique les bombages sont favorables parce qu'ils servent d'indicateurs d'altération des conserves et permettent au consommateur d'éviter le danger.

Mais sur le plan économique, les bombages causent d'énormes pertes aussi bien pour le conserveur que pour le distributeur.

1.3.2.3. Risques mineurs

Dans ce cas précis, ce sont les risques qui conduisent au surchauffage (brunissement) du produit et à l'altération organoleptique qui entraînent la dépréciation commerciale et peuvent ternir l'image de marque du fabricant.

2. Identification des points critiques (PC)

Les points critiques sont identifiés en tenant compte :

- . de la possibilité d'entreprendre une action de maîtrise des risques qui existent à une étape donnée.
- . des moyens de maîtrise des risques dont dispose l'entreprise.

C'est ainsi que la matière première n'est pas retenue comme un point critique. Ici la maîtrise des risques associés nécessite des investissements importants que l'entreprise n'est pas encore disposée à faire.

Après le suivi du processus de fabrication et l'analyse des risques associés, les étapes suivantes sont retenues comme étant des endroits où les risques identifiés peuvent être

minimisés :

- la conservation-stockage : PC_1 ;
- le sertissage : PC_2 ;
- la stérilisation PC_1 ;
- le refroidissement : PC_1 ;
- le stockage : PC_1

A ces étapes s'ajoute le nettoyage-désinfection qui est également un point critique (PC).

Il est donc possible d'avoir une maîtrise totale des risques sauf au niveau du sertissage qui reste un PC de deuxième ordre. Le sertissage est une étape de la fabrication où on rencontre beaucoup de problèmes à cause de la difficulté de maîtriser le fonctionnement des machines (réglage).

Les points critiques étant ainsi identifiés, les moyens de leur maîtrise vont être présentés sous formes de propositions ainsi que les autres étapes du travail HACCP. En effet, les contraintes de temps et de moyens ne nous permettent pas de participer à leur mise en œuvre.

*

III EME PARTIE : PROPOSITIONS D'AMELIORATIONS

*

finances... liés à la fabrication des
conservateurs... la nécessité de l'ap-
plication... d'une assurance
qualité... économie.
C'est... aideront
à la... de...

les... s-
ponibilité de l'entreprise.

CHAPITRE I : APPLICATION DES REGLES D'HYGIENE

L'hygiène dans l'industrie alimentaire permet de produire des denrées aux caractères organoleptiques supérieurs et possédant une vie commerciale plus longue. L'hygiène a pour buts la réduction ou l'élimination des dangers associés à la manipulation ou à l'injection des aliments et le retard ou la prévention des altérations.

Sur le plan microbiologique, les principes de l'hygiène ou les bonnes pratiques de fabrication sont :

- la minimisation des contaminations tout au long des filières,
- l'inhibition ou le ralentissement de la prolifération des germes de contamination ;
- l'élimination ou la destruction de la flore pathogène et saprophyte (38)

Si les règles de l'hygiène ne sont pas appliquées avec toute la rigueur nécessaire, il peut se produire très rapidement l'altération des aliments, sous des formes multiples voire la propagation de maladies.

L'importance de l'hygiène dans l'industrie alimentaire et son niveau qui reste encore bas dans les conserveries de poissons nous conduisent à faire des propositions de respect des règles de l'hygiène en faisant référence à ROZIER et Coll. (38)

1. Principes généraux de l'hygiène

Les principes de l'hygiène s'appliquent à la conception - construction des locaux et du matériel, aux aménagements des locaux, à l'entretien et au personnel. Ils sont au nombre de six :

1.1. Séparation des secteurs sains et des secteurs souillés (principe des 5S)

Les locaux où règnent des conditions défavorables, tels ceux réservés au travail ou au stockage des déchets, de substances souillées dangereuses, doivent être séparés des endroits réservés aux matières salubres ou aux matériaux propres.

Pour respecter ce principe l'INTERCO devrait prendre des mesures pour :

- arrêter l'écoulement des eaux usées et du sang non évacués transportant les déchets de la boucheries vers la fabrication ; les deux salles sont séparées et communiquent par deux portes ; mais le sol n'est pas suffisamment en pente pour empêcher l'écoulement vers la fabrication ;

- interdire les allées et venues du personnel entre les deux secteurs. Les personnes affectées à ces deux postes ne doivent franchir la barrière qu'en cas de nécessité ;

.../..

Des pédiluves devraient être disposées au niveau des deux portes pour la désinfection des bottes avant l'entrée dans la salle de fabrication et :

- éviter la proximité des déchets et du poisson à décongeler

1.2. Marche en avant

Le principe concerne aussi bien les matières premières que le matériel et le personnel, qui doivent suivre un cheminement de sorte qu'il n'y ait pas d'entrecroisement des courants de circulation.

Par exemple les matières premières doivent passer de la réception à l'expédition à l'état de produit fini sans retour en arrière (Figure n°9)

Ce principe n'est pas respecté car on observe des mouvements de va et vient désordonnés du personnel et des charges dans l'usine.

Au niveau de la fabrication, une porte devrait être utilisée uniquement pour l'entrée avec une pédiluve et une autre réservée uniquement à la sortie.

La circulation du matériel doit être également définie.

1.3. Mécanisation maximale des opérations

La mécanisation des opérations est très importante

.../...

Le respect de ce principe permettrait d'éviter à l'extrême la manipulation des denrées source importante de contamination. Ainsi, les opérations d'emboitage, d'étêtage-éviscération et de transfert de charges doivent être mécanisés. De même, toute manipulation directe du poisson doit être réduite ou supprimée notamment par le port de gants propres.

1.4. Utilisation précoce et généralisée des techniques de préservation (chaleur)

Elle permet d'éviter toute prolifération de germes déjà présents.

Le processus de fabrication de l'INTERCO connaît une certaine lenteur. Ce qui fait que le poisson est souvent stocké à la boucherie, à l'emboitage et même après le sertissage.

L'égouttage et le refroidissement du poisson précuit pendant 12 à 24 h, les panes de sertisseuses qui paralysent la chaîne, le stockage des casiers de poissons devraient être évités le plus possible.

1.5. Ordre, nettoyage et désinfection appropriés

Il s'agit de l'application d'un programme de nettoyage de façon systématique et régulière dans les locaux où règne un ordre parfait et sur le matériel.

Le nettoyage des bacs de cuisson, des paniers de cuisson et des chariots devrait se faire quotidiennement.

1.6. Personnel compétent

Une formation adéquate dans les domaines hygiéniques, de sécurité et techniques permettrait au personnel d'oeuvre efficacement en comprenant les raisons des actes imposés. Ainsi, les autoclavistes, les agents de contrôle qualité et les surveillants doivent bénéficier d'une formation complémentaire.

2. Hygiène des locaux

2.1. Conception - Construction

La conception des locaux de l'INTERCO ne permet pas le respect des principes de l'hygiène.

Pour pouvoir appliquer strictement, les règles d'hygiène, l'Entreprise devrait faire des transformations en respectant les principes de construction suivantes :

1. le choix de l'implantation qui doit être éloignée le plus possible des pollutions par l'environnement;

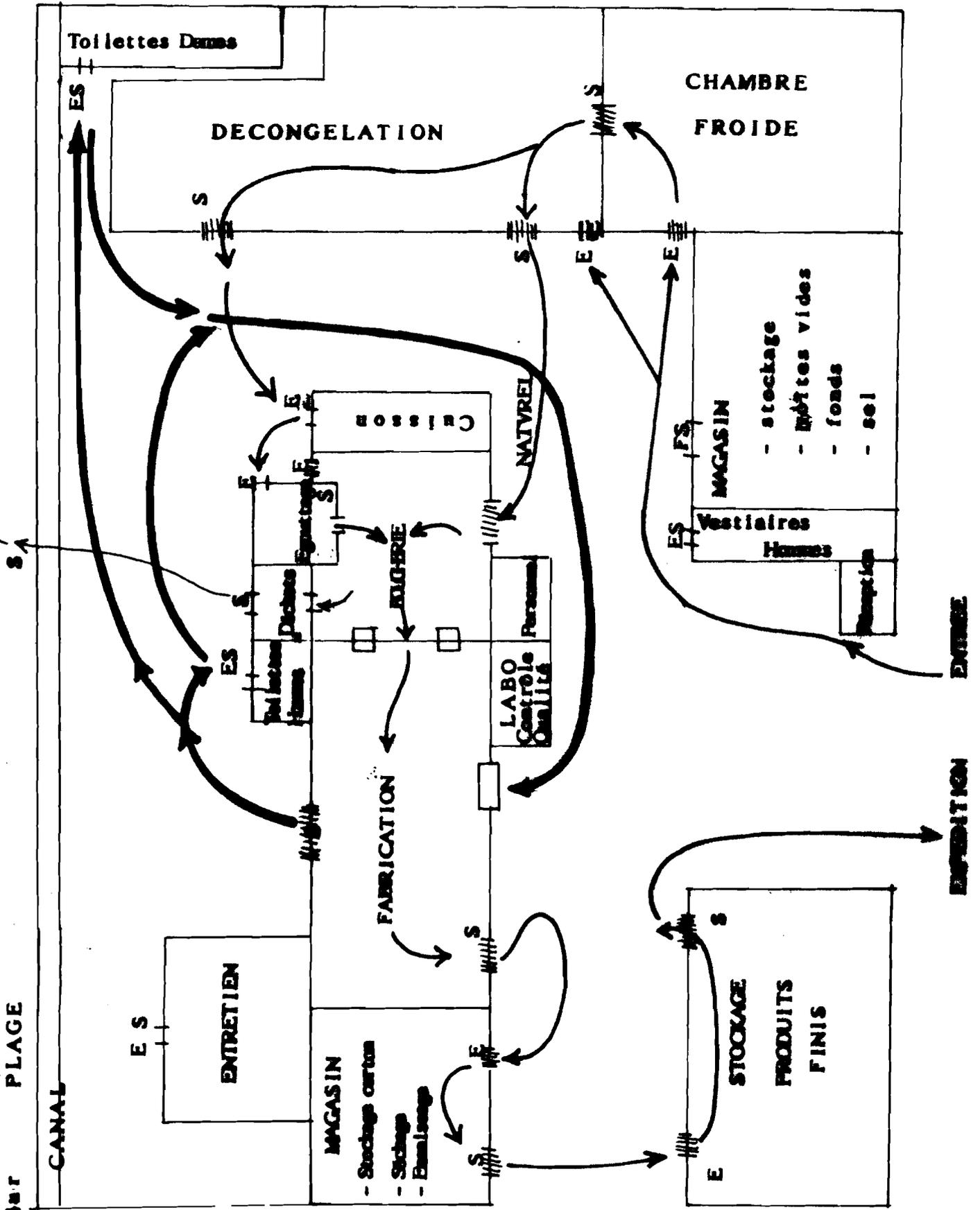
2. La disposition des locaux doit ^{des deux premiers} permettre le respect/principes de l'hygiène : la séparation des secteurs sains et des secteurs souillés et la marche en avant. C'est dans ce cadre que nous lui proposons le plan de masse (**Figure n° 9**)

3. Des dimensions suffisantes pour faciliter le travail.

4. le choix de matériaux résistants, imputrescibles, et facilement lavables, isolants, etc...

.../...

Figure n° 10 : Plan de masse de l'Usine d'INTERCO



* E entrée
 * S sortie
 * EP : Entrée avec pédiluve

— Circulation de la matière première
 — Circulation de Personnel
 — Circulation des déchets

L'usine est équipée de beaucoup de matériaux en bois ou en métal oxydable (chariots, tables, etc...) qui doivent être remplacés par des matériaux en acier inoxydable .

5. le sol en pente suffisante pour faciliter l'écoulement des eaux usées.

Cela doit se faire urgemment au niveau de la boucherie et du poste de saumurage.

6. les gorges et raccordements arrondis, entre le sol et les murs entre eux faciliterait les opérations de nettoyage.

2.2. Aménagement

Les aménagements à faire sont :

- l'aération et évacuation des buées ;
- la climatisation de la salle de fabrication ;
- des dispositifs de lutte plus efficaces contre les mouches ;
- la fourniture d'eau potable et d'énergie adaptée à chaque activité.

Les lavabos doivent être munis de pédales qui s'actionnent à l'aide du genou et non à la main ; la fourniture en papiers au niveau de ces lavabos doit être permanent et suffisante.

2.3. Entretien physique et hygiénique

Dans les locaux, les fissures dans les murs et le sol, les carrelages défaits, les peintures écaillées constituent

des gites pour la crasse. Leur entretien consiste à soigner leur état et à appliquer un système de nettoyage-désinfection régulier et efficace.

3. Hygiène du matériel

3.1. Conception

La conception du matériel doit rendre le nettoyage et la désinfection faciles. Le matériel en bois doit être éliminé et remplacé par de l'acier inoxydable.

Les appareils doivent être démontables pour éviter les recoins inaccessibles.

3.2. Entretien hygiénique

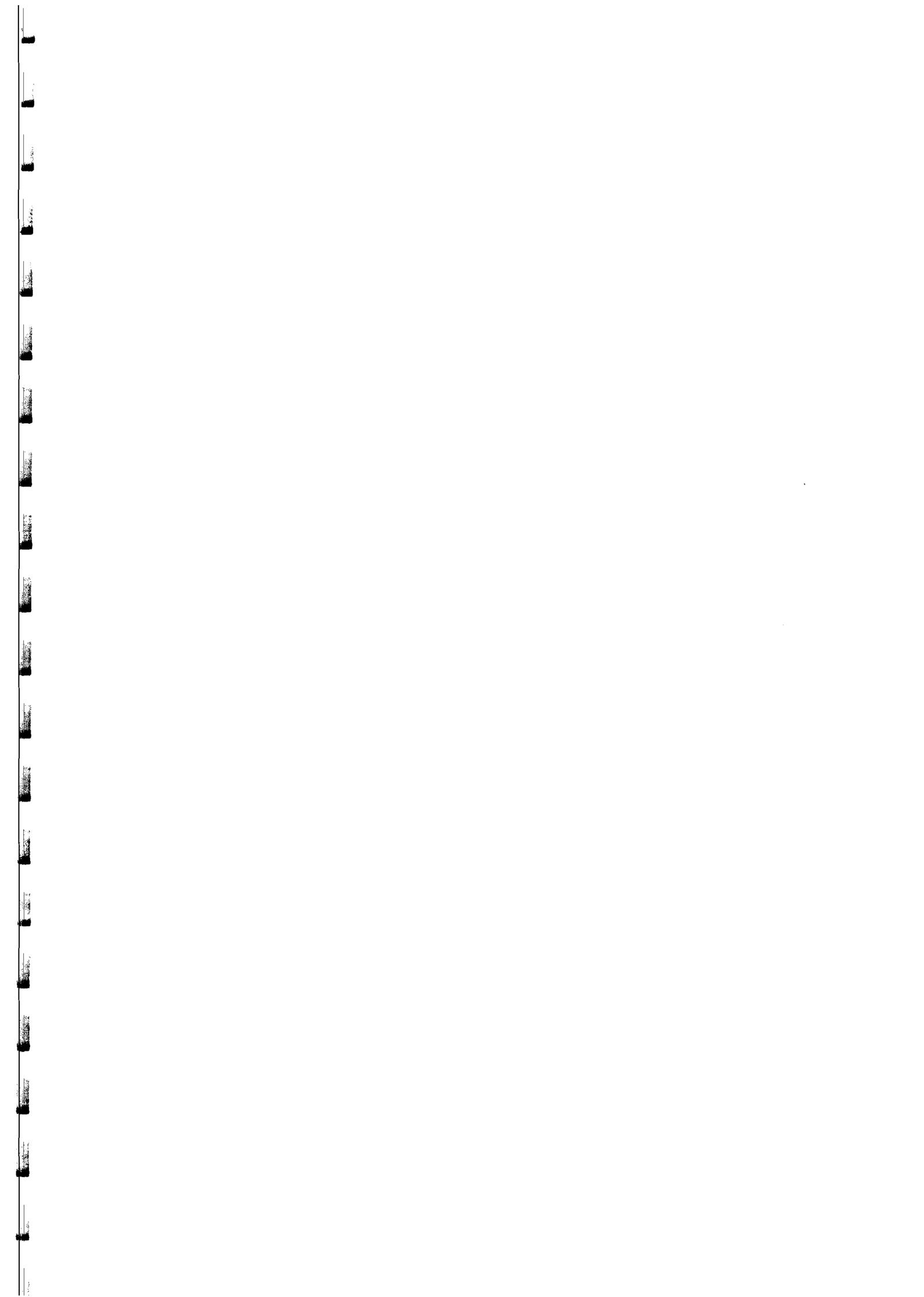
Il consiste à éviter les bosses, les points de rouilles, les rayures, les parties usées, les vis et boulons séries etc... à effectuer des nettoyages fréquents et réguliers.

4. Hygiène du personnel

Il serait indispensable que le personnel soit informé des exigences de l'hygiène alimentaire par une sensibilisation permanente. La visite médicale une fois ou deux fois par an, l'hygiène vestimentaire et corporelle doivent être obligatoires.

La sensibilisation du personnel doit porter sur :

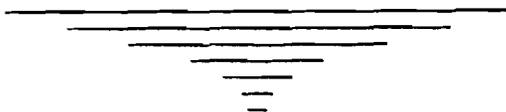
— la propreté de la tenue de travail : la tenue de travail doit être changée le plus fréquemment possible ; cela s'adresse surtout aux hommes qui soignent moins leurs tenues



que les femmes ; il faut interdire la sortie des tenues de l'usine et le fait de les porter depuis la maison ;

— le lavage et la désinfection des mains :

- avant de commencer le travail,
- après avoir fait usage des toilettes,
- après la pause,
- lors d'un changement de poste.



CHAPITRE II : AMELIORATIONS

Des améliorations devraient être apportées sur la qualité des matières premières, la technologie et le contrôle qualité.

1. Amélioration de la qualité de la matière première

1.1. Matière première de base (poisson)

La qualité de la matière première a une grande influence sur la qualité finale du produit préparé. La stérilisation des conserves est influencée par la qualité microbologique du poisson. Plus grand est le nombre de germes bactériens présents dans le poisson, plus élevée devra être la température ou plus longue la durée pour arriver à une stérilisation convenable de la conserve.

Afin d'optimiser l'application des traitements thermiques, il est important que du poisson sain et frais soit utilisé suivant de bonnes pratiques tout au long de la préparation.

La qualité microbologique du poisson est un élément à prendre en considération. Elle dépend du respect des conditions hygiéniques aux différentes étapes de la fabrication.

C'est ainsi que des mesures suivantes devraient être prises suivant les étapes.

.../...

1.1.1. Transport

On peut distinguer :

— le transport dans les bateaux et le débarquement

— l'élaboration d'un cahier de charges présentant les exigences sur les conditions de stockage , de conservation, d'hygiène et sur l'état des poissons ;

— le déchargement rapide;

— éviter l'exposition du poisson pendant longtemps au soleil,

— l'évacuation rapide vers les chambres froides.

— le transport des chambres froides à l'usine

— le nettoyage-désinfection régulier des camions et des bâches;

— l'utilisation de bâches pour couvrir les gros poissons ;

— l'utilisation de camions isothermes.

1.1.2. Réception

— inspection systématique de l'état des poissons et élimination de ceux qui présentent un état d'altération ;

— tirage et répartition selon la taille et les origines manifestes d'altération :

. couleur anormale,

.../...

- . aspect fatigué;
- . odeur désagréable ;

— et entreposage dans un local parfaitement propre.

1.1.3. Décongélation

La décongélation doit amener le poisson à une température susceptible de faciliter les diverses opérations de préparation.

Il faut :

- supprimer la décongélation sur le sol,
- éviter l'augmentation excessive des températures et le réchauffement par le soleil,
- faire la décongélation dans de bonnes conditions hygiéniques, pour éviter la contamination
- favoriser l'écoulement de l'eau de fusion
- éviter de déposer les poissons à côté des poubelles et sur le canal d'évacuation latéral (côté plage)
- éviter de laisser les poissons sur le passage des employés
- faire la décongélation (28) :
 - à l'air :
 - . air froid statique dans une chambre froide à 0°C - (+4°C) ;
 - . air chaud pulsé (four à air chaud ou tunnels) ;

— à l'eau par immersion ou aspersion.

1.1.4. Préparation

— éviter la contamination par les bactéries surajoutées et veiller à maintenir un parfait état de propreté de tout matériel entrant en contact avec le poisson (tables, couteaux, casiers), mais aussi surveiller l'hygiène du personnel.;

— éviter les retards excessifs et les stockages ;

— évacuer rapidement les déchets et les eaux usées ;

— respecter les critères microbiologiques

1.2. Matières premières secondaires

La qualité des autres intrants qui entrent en contact avec le poisson doit être prise en considération, car ils apportent leur part dans la contamination initiale.

1.2.1. Sel

Il doit être de bonne qualité : dépourvu de corps étrangers, de micro-organismes et de couleur claire .

1.2.2. Boîtes vides et fonds

Les boîtes et les fonds apportent beaucoup de germes. Ils sont souillés par des nombreuses poussières lors de leur fabrication, de leur stockage en magasin dans les villes, lors du transport dans les camions et du séjour dans les ateliers.

Pour réduire cette contamination il faut :

- vérifier l'intégrité des emballages à l'arrivée dans l'usine;
- assurer de bonnes conditions de transport;
- les stocker de manière à éviter toute contamination en les recouvrant ;
- les laver au moment de leur utilisation par un dispositif mécanique.

1.2.3. H u i l e

Il faudrait contrôler les qualités chimiques et microbiologiques de l'huile avant de l'utiliser comme liquide de couverture.

1.2.4. E a u

En conserverie, l'eau destinée à entrer en contact avec les aliments doit (44) :

- du point de vue physique, être limpide, inodore, incolore, insipide ;
- du point de vue chimique, être d'une dureté appropriée à l'emploi auquel elle est destinée (adoucissement) et pauvre sinon exempte de nitrate (dénitrification);
- du point de vue microbiologique, être conforme aux critères bactériologiques : absence de coliformes, de sulfito-réducteurs, de streptocoques fécaux, etc...

L'eau peut être traitée même si elle est potable, si

ses caractéristiques ne conviennent pas à certains emplois.

Ainsi on peut :

- corriger la dureté de l'eau de refroidissement car, l'emploi d'une eau riche en matières minérales peut aboutir après séchage à des emballages ternis par un dépôt minéral ;
- ajouter un tensio-actif favorisant l'égouttage et le séchage pour le rinçage final des boîtes après refroidissement ;
- ajouter du chlore à l'eau de refroidissement

2. Améliorations technologiques

Quelques améliorations doivent être apportées au procédé technologique. Ces améliorations portent sur :

— le saumurage des tranches

Le dosage de la saumure devrait se faire à l'aide d'un bauméomètre. Pour les tranches de gros formats, on doit utiliser la saumure à 18° B (Baumé). Pour les tranches de 10 à 15 mm, on utilise la saumure à 170° B.

— l'emboîtement

La surveillance de la qualité du remplissage doit se faire par le contrôle du rapport solide/liquide.

— l'égouttage après la précuisson

L'égouttage du poisson cuit au soleil doit être sup-

primé.

l a b o u c h e r i e

Les gros poissons sont étêtés, éviscérés et coupés en deux sur le sol sous prétexte de leur masse importante. Mais ils peuvent être déposés sur les tables à l'aide des transporteurs de charges.

3. Améliorations du contrôle qualité

Elles passent par l'équipement complet du laboratoire.

Les améliorations à apporter au contrôle sont :

- le contrôle systématique de la matière première à l'arrivée dans l'usine ;
- le contrôle du respect des règles d'hygiène ;
- la surveillance des opérations de nettoyage et désinfection ;
- le contrôle du vide surtout sur les boîtes de grands formats qui nécessitent un vide de 5 cm de mercure (Hg) ; mais la valeur du vide ne doit pas dépasser 25 cm Hg pour éviter le risque d'affaissement des boîtes ;
- le contrôle microbiologique systématique de l'eau de jutage , comme annoncé ;
- le contrôle de la température initiale dans les boîtes avant la stérilisation ;
- l'incubation à 37°C pour la recherche de la stabilité.

Les tests de stérilité effectués sur les produits finis donne les résultats suivants (**Tableau n°17**) :

— la microscopie révèle la présence de nombreux cadavres bactériens, cocci Gram positif incomptables par champ microscopique.

— l'absence de bactéries aérobie et anaérobies revivifiables à 46°C.

— des variations de pH normales dans l'ensemble.

Le nombre important de corps bactériens et l'absence de flore revivifiables indiquent des phénomènes d'autostérilisation importants lors de l'incubation. Ainsi le temps d'incubation devrait être réduit pour éviter ses phénomènes.

La présence de Cocci Gram positif indique l'existence éventuelle — d'entérotoxine staphylococcique dans les produits. C'est pourquoi nous insistons encore sur la nécessité de veiller à de bonnes conditions hygiéniques de la préparation des matières premières.



TABLEAU N°17

TESTS DE STERILITE DES CONSERVES

	Flore aérobie	Flore anaérobie	PH	Microscopie
(Boîte étuvée B1:	-	-	5,25	Cocci Gram
(Boîte étuvée B2:	-	-	5,34	positif
(Boîte témoin T:	-	-	5,21	incomptables)
(27-04				
(B1	-	-	5,97	"
(B2	-	-	5,97	"
(T	-	-	5,62	"
(05-05				
(B1	-	-	5,98	"
(B2	-	-	5,97	"
(T	-	-	5,62	"
(09-04				
(B1	-	-	5,96	"
(B2	-	-	5,95	"
(T	-	-	5,82	"
(16-04				
(B1	-	-	5,26	"
(B2	-	-	5,25	"
(T	-	-	5,27	"
(24-03				
(B1	-	-	5,46	"
(B2	-	-	5,40	"
(T	-	-	5,53	"
(16-03				
(B1	-	-	5,63	"
(B2	-	-	5,46	"
(T	-	-	5,43	"
(
(B1	-	-	5,42	"
(B2	-	-	5,60	"
(T	-	-	5,45	"

B : boîte T : boîte témoin

TABLEAU N° 17

		Flore aérobie 46°C	Flore anaérobie 46°C	PH	Microscopie
B1	24-04	-	-	5,83	Cocci Gram incomptable
B2		-	-	5,80	
T		-	-	5,88	
B1	19-05	-	-	6,10	"
B2		-	-	5,98	
T		-	-	5,15	
B1	18-04	-	-	6,04	"
B2		-	-	6,01	
T		-	-	5,91	
B1	20-03	-	-	5,96	"
B2		-	-	6,04	
T		-	-	6,10	
B1	21-04	-	-	6,04	"
B2		-	-	-	
T		-	-	6,06	
B1	12-04	-	-	6,04	"
B2		-	-	6,02	
T		-	-	6,03	
B1	07-05	-	-	5,89	"
B2		-	-	5,95	
T		-	-	5,92	
B1	30-03	-	-	6,04	"
B2		-	-	6,11	
T		-	-	6,11	

TABLEAU N° 17

	Flore aérobie à 46°C	Flore anaérobie à 46°C	PH	Microscopie
30-04				
B1	-	-	5,97	"
B2	-	-	5,95	"
T	-	-	5,60	"
14-05				
B1	-	-	5,90	"
B2	-	-	5,89	"
T	-	-	5,87	"
13-05				
B1	-	-	5,70	"
B2	-	-	5,65	"
T	-	-	5,60	"
15-05				
B1	-	-	5,92	"
B2	-	-	5,89	"
T	-	-	5,60	"

CHAPITRE III : APPLICATION DU HACCP

Après avoir fait l'analyse des risques et l'identification des PC il revient maintenant à la direction de l'INTERCO de s'engager à appliquer le système. Cela signifie qu'elle accepte la poursuite des autres phases que sont : la maîtrise des PC établis, le contrôle (ou surveillance) et l'évaluation finale.

Cet engagement de la direction impliquera également qu'elle mette à la disposition du contrôle qualité, les moyens nécessaires. Il reviendra ensuite, au contrôle qualité la responsabilité de mener à bien le programme assurance qualité. Mais la réussite de celui-ci nécessite la participation de tout le personnel de l'usine.

La première tâche du contrôle qualité sera de constituer un groupe de travail.

1. Constitution du groupe de travail

Nous proposons une équipe formée de cinq personnes :

- le chef du service contrôle qualité qui supervise l'action;
- le chef de la production;
- trois agents du contrôle qualité.

Le superviseur peut faire appel, en cas de nécessité à des spécialistes extérieurs à l'usine, des hygiénistes ou des microbiologistes.

Ensuite, il faudra procéder à la formation des trois agents sur le plan technique et hygiénique. Cette formation leur permettra de bien comprendre ce qu'ils ont à faire et aussi de bien jouer leur rôle.

Parallèlement, une sensibilisation devra être entreprise tant au niveau du groupe que du personnel.

A partir de ce moment, des critères de référence devront être définis.

2. Définition des critères aux PC ou spécifications

Il s'agit des critères qui indiquent, si au niveau d'un PC déterminé, le risque lié à une opération déterminée est correctement maîtrisé.

Les critères sont des limites spécifiques de caractéristiques de nature physique, chimique ou biologique d'un type déterminé.

Ils constituent en quelque sorte un référentiel. Les critères à définir sont :

à la conservation (congélation) :

- la température de conservation,
- la durée de conservation ;

au sertissage

- les normes de serti;
- le nombre limite de rebuts de sertissage;
- la fréquence des dérèglages ou des pannes des sertisseuses;

à la stérilisation

- les critères microbiologiques de la matière première (poisson) avant stérilisation
- la conformité des graphiques des thermomètres à cadran aux barèmes (temps et températures de stérilisation)
- la concordance des appareils de contrôle des autoclaves ;

au refroidissement

- la teneur en chlore de l'eau de refroidissement pour chaque format ;
- la température à l'intérieur des boîtes après le refroidissement ;
- les critères microbiologiques de l'eau de refroidissement ;

au stockage

- le nombre limité de rebuts au magasin après "visitage"
- la température minimale de stockage et l'humidité dans la salle;

Le nettoyage - désinfection

- l'efficacité des produits à utiliser ;
- la durée d'application des produits ;
- les doses de produits ;
- la fréquence des opérations ;
- l'intervalle de temps entre l'arrêt du travail et le nettoyage.

- la température de la solution désinfectante ;
- la nature des surfaces.

3. Propositions de maîtrise des P.C.

Elle porte sur la prévention ou la réduction des risques à chaque étape retenue comme un PC.

3.1. Maîtrise de la conservation (congélation)

la conservation est un PC₁, dans la mesure où elle peut assurer l'inhibition quasi-totale du développement des germes de contamination de la matière première.

La conservation se fait le plus souvent dans des chambres froides n'appartenant pas à l'INTERCO, mais des contrôles pour la prévention des risques peuvent être effectués.

Ces contrôles devraient porter sur :

- le stockage sans retard du poisson dans les chambres froides ;
- les températures affichées par les thermomètres ;
- l'hygiène dans les chambres froides ;
- la propreté des palettes d'entreposage

3.2. Maîtrise du sertissage

Le sertissage est pris ici comme un PC₂ compte tenu des difficultés techniques, qui existent à son niveau et qui empêchent la maîtrise totale des risques associés, et des moyens de contrôle disponibles. Les difficultés techniques sont liées aux défauts de réglage des sertisseuses.

Le nombre important de rebuts au sertissage, met en évidence les problèmes de la maîtrise du risque de mauvaise étanchéité de la fermeture des boîtes.

Le contrôle au sertissage se fait régulièrement par le contrôle qualité (contrôle de sertis toutes les 30 minutes et toutes les 2 heures). Néanmoins, ce contrôle devrait être rapide par les mesures suivantes :

— la surveillance rigoureuse des sertisseuses pour éviter les pannes ou les dérèglages fréquents.;

Ces pannes entraînent non seulement des rebuts et l'obtention de sertis de mauvaise qualité, mais également des arrêts fréquents parfois longs qui paralysent tout le processus de fabrication ;

— le contrôle visuel permanent des boîtes à la sortie des sertisseuses au lieu d'un contrôle toutes les 30 minutes.

Il existe des moyens de contrôle efficaces pour faire du sertissage un PC_1 par :

— la détection automatique du fonctionnement de la machine ;

— des jauges de mesures d'épaisseur en continu ;

— des contrôles dimensionnels sur échantillon par des moyens semi-automatiques avec saisie informatique des données (36).

Mais actuellement l'Entreprise n'est pas en mesure de se procurer ces moyens de contrôle.

3.3. Maîtrise de la stérilisation

La stérilisation est une étape où la maîtrise des risques peut être effective. C'est la seule étape où des documents ont été élaborés. Ceux-ci portent sur :

- les procédures (conduite des autoclaves manuels avec ou sans régulation) ;
- les mesures à prendre en cas de panne et ;
- la procédure d'utilisation et de contrôle du ruban indicateur de stérilisation .

Le problème le plus important à la stérilisation reste la contamination initiale trop élevée de la matière première comme l'indique le tableau des résultats d'analyses bactériologiques (**Tableau n° 14**)

Malgré ce taux de contamination élevé, la stérilisation arrive à détruire la quasi-totalité des germes (**Tableau des résultats d'analyse microbiologiques effectués sur le produit après stérilisation, Tableau n°14**). Ceci montre que le traitement thermique appliqué au produit est un traitement choc qui entraîne ainsi la détérioration de la qualité organoleptique du produit par surchauffage (brunissement, changement de goût)

Ainsi nous proposons :

- tout d'abord, que des mesures soient prises pour essayer de diminuer les taux de contamination de la matière première. Ce par des mesures hygiéniques qui sont déjà développées.

.../...

Par ailleurs, il faudra procéder à une révision des barèmes (surtout pour le thon précuit) dans le sens d'une diminution pour éviter la dénaturation du produit ;

— d'éviter l'attente des boîtes fermées qui entraîne leur refroidissement et allonge ainsi la durée de la montée;

— de désigner un contrôleur permanent de la stérilisation. Il faut en effet être vigilant avec les autoclavistes qui, en cas de problèmes, peuvent dessiner un graphique impeccable.

3.4. Maîtrise du refroidissement

Le refroidissement est un PC₁ important. Le risque de recontamination est la cause la plus importante des pertes en conserverie du fait des bombages.

L'eau de refroidissement doit être potable et douée d'un pouvoir germicide par chloration. La chloration qui est réalisée est très faible (0,6-1 ppm). La maîtrise de cette étape signifie la réduction de 1/10 000 la proportion de boîtes recontaminées.

Pour cela il faut :

- 1 - maîtriser tout d'abord le sertissage;
- 2 - veiller à la bonne manutention des boîtes après (après stérilisation);
- 3 - utiliser une eau convenablement chlorée (aseptisée) qui permet d'éviter les accidents bactériologiques engendrés par l'eau de refroidissement.

Pour l'efficacité de la chloration de l'eau, il est recommandé (44) :

— La mise en oeuvre d'eau peu ou pas chargée en matière organique pour éviter la consommation abusive en chlore et favoriser l'action bactéricide de celui-ci ;

— un délai d'utilisation de l'eau d'au moins 20 minutes après addition et brassage convenable de l'agent chlorant, pour assurer la désinfection ;

— un taux de chloration de 2 à 3 mg de chlore libre par litre au moment de l'emploi, c'est-à-dire du contact avec les boîtes ;

— un taux résiduel de chlore libre actif après emploi d'au moins 0,5 mg/litre ;

— le contrôle systématique des teneurs en chlore toutes les heures ou toutes les demi-heures

4 - favoriser le séchage des récipients par un dispositif de soufflage pour éliminer les gouttelettes adhérentes aux parois

5 - éviter un refroidissement trop poussé du continu (30 à 35°C)

6 - éviter de manipuler les récipients qu'après séchage complet.

7 - analyser systématiquement l'eau de refroidissement et respecter les critères microbiologiques.

3.5. Maîtrise du stockage

La maîtrise effective du stockage peut être obtenue

— par l'entreposage des produits finis dans de bonnes conditions de température et d'humidité

- . la température des magasins de stockage ne doit pas dépasser 25 à 30°C.
- . l'humidité relative

— en évitant les déformations physiques des boîtes au cours des manutentions

— en évitant l'entrée de **poussière** dans la salle

— en utilisant un sol plat.

Mais la maîtrise du stockage dépend de celle des étapes ou des PC qui le précèdent. En effet, les risques associés au sertissage, au refroidissement ou à la stérilisation peuvent ne pas se révéler au cours du stockage.

3.6. Maîtrise du nettoyage - désinfection

Le nettoyage et la désinfection sont partie intégrante des opérations technologiques. Ils jouent un rôle important dans la prévention de contamination des produits, et constituent l'une des conditions nécessaires à l'obtention d'un produit alimentaire de bonnes qualités hygiénique et commerciale.

La maîtrise totale du nettoyage-désinfection passe par la mise en place d'un programme efficace et régulier.

C'est pourquoi nous proposons la procédure suivante :

3.6.1. Matériel et produits à utiliser

3.6.1.1. Matériel

Il est constitué de. :

- karcher
- réservoir à aspersion
- brosses en matière plastique
- goupillons
- tuyaux et
- chiffons

3.6.1.2. P r o d u i t s

Les produits sont :

- l'eau froide et eau chaude
- le crésyl pour les canalisations
- le DKR7 : détergent et désodorisant
- l'eau de javel 12° chlorométrique : désinfectant

3.6.2. P e r s o n n e l

L'équipe chargée des opérations de nettoyage est indépendante de l'usine appartenant à une autre entreprise.

Il se pose ainsi des problèmes d'efficacité dus :

- au manque de formation du personnel ;
- à l'absence de responsabilisation et de surveillance ;
- et à la tendance à l'économie des produits.

L'efficacité du programme de nettoyage nécessite un personnel spécialement formé pour ces opérations et dépendant de l'usine. La formation d'un groupe d'une dizaine de personnes (par le service d'hygiène par exemple) et leur utilisation pour l'exécution du programme coûterait moins cher

que le recours actuel à des services extérieurs. Ils seraient en plus beaucoup plus avantageux par l'utilisation parfaite des produits. Le groupe sera dirigé par un chef responsabilisé et supervisé par le contrôle qualité, qui est le seul à être en mesure de faire le contrôle du respect des règles de l'hygiène.

3.6.3. Rythme des opérations

Le nettoyage doit être effectué le plus tôt possible après le travail car plus les souillures vieillissent, plus elles deviennent difficiles à éliminer.

Le rythme doit être :

— quotidien ou deux fois par jour, de préférence à la fin de chaque période de travail, pour tout ce qui entre en contact avec le poisson, les sols, les poubelles et bacs de déchets, les toilettes, etc...

— hebdomadaire pour les murs et

— mensuel pour les hottes d'aspiration

3.6.4. Nettoyage - Désinfection

3.6.4.1. E t a p e s

— Nettoyage au sens large

— Rinçage à l'eau froide ou chaude

— Désinfection

— Rinçage final

— Egouttage

.../...

3.6.4.2. Nettoyage (N)

a . Principes

Les principes de nettoyage sont :

- l'élimination des grosses souillures figurées, des protéines par solubilisation, des matières grasses par saponification ou émulsification, des dépôts incrustations : entartrage , gratinage

b . Modalités

On distingue le nettoyage mécanique, le nettoyage physique et le nettoyage chimique.

— Nettoyage mécanique

Il se fait par :

- balayage, raclage, pottage, brossage
- jets d'eau froide et chaude sous pression
- courants d'eau dans les tuyaux sous forme d'écoulement turbulent

— Nettoyage physique

Par de l'eau chaude pour la dissolution des graisses.

— Nettoyage chimique (détergence)

— Produit : DKR7 détergent - désodorisant.

— Mode d'emploi :

Concentration : 1 à 2 % température optimale : 40 à 60°C. Durée d'application : 5 à 15 mn.

Présentation : sac de 50 kg net.

3.6.4.3. R i n ç a g e

Le rinçage se fait à l'eau claire et abondante. Il permet l'élimination du détersif.

3.3.4.4. D é s i n f e c t i o n

a . P r i n c i p e s

La désinfection a pour principe, la réduction à un taux insignifiant du nombre de micro-organismes.

b . M o d a l i t é s

On peut faire une désinfection physique ou une désinfection chimique.

— D é s i n f e c t i o n p h y s i q u e

Elle est réalisée par l'utilisation d'eau chaude à 80°C au minimum ou de vapeur sous pression à la même température.

— D é s i n f e c t i o n c h i m i q u e

— P r o d u i t

Eau de Javel 10 à 12° Chl.

— M o d e d ' e m p l o i

- . Concentration (Voir Tableau n°18
- . milieu alcalin : association avec un détergent alcalin pour éviter l'effet corrosif.
- . température élevée mais inférieur à 70°C .
- . durée : 15 mn .

3.6.4.5. R i n ç a g e f i n a l - é g o u t t a g e

Ils favorisent l'élimination du produit et le séchage

TABLEAU N° 18 :

DOSES D'EAU DE JAVEL CONSEILLÉES POUR LA DESINFECTION

Dosage	Exemple de désinfection	Eau de Javel (12° Chl) à Ajouter à	
		1 l d'eau	10 l d'eau
Très faible	- Surfaces métalliques - Surfaces fragiles	1/2 Cuillère à café (0,25 ml)	2 Cuillères à soupe (2,50 ml)
Normal	- matériel de découpe, de tranchage, de mélange - Table de coupe et de préparation	1 Cuillère à soupe (1,25 ml)	1 Verre (12,50 ml)
Fort	- Sols - Surface de stockage très polluées - Véhicule de transport - Surface rugueuses	2 Cuillères à soupe (2,50 ml)	1/4 de litre (250 ml)
Très fort	- Poubelles - Installations sanitaires - Surfaces très polluées - désinfection (anti-contagion)	1 Verre (12,5 ml)	1 l (1000 ml)

SOURCE : DUCOULOMBIER, 1982.

des surfaces.

Les avantages de ce programme sont :

- les coûts faibles ;
- l'efficacité ;
- le personnel sensibilisé et responsabilisé ;
- le contrôle facile ;
- l'utilisation parfaite des produits .

4. Contrôle (surveillance) de la maîtrise des PC

C'est l'établissement et la mise en oeuvre de procédures permettant de contrôler que l'opération qui se déroule au niveau d'un PC est correctement maîtrisée.

Il consiste à contrôler le respect des critères ou du référentiel.

Les moyens de contrôle sont :

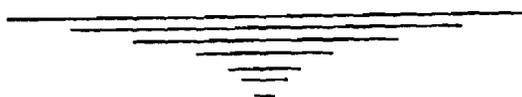
- chimiques pour le contrôle du chlore ;
- physiques : — mesures du temps et de la température de stérilisation ;
 - mesure de la température et de l'humidité du magasin de stockage ;
 - contrôle du sertis et
 - contrôle du poids ;
- sensoriels: — examen visuel
 - dégustation
- microbiologiques pour
 - la matière première
 - le produit fini

.../...

La fréquence du contrôle doit être définie mais le contrôle doit être permanent de préférence. Tous les résultats du contrôle seront enregistrés et conservés dans les archives. Ils devraient être disponibles à tout moment pour une vérification éventuelle.

5. Evaluation ou vérification

Elle consistera à la revue des résultats enregistrés et à l'échantillonnage au hasard de matières premières ou de produits finis en vue de faire des contrôles . Le contrôle du produit fini est le plus souvent microbiologique (contrôle de stabilité et de stérilité) ou chimique (mesure du pH). Cette évaluation permet de savoir si l'Entreprise applique ou non une assurance qualité.



- = CONCLUSION = -

Les trois unités de production qui constituent l'industrie des conserves de poissons destinent la majeure partie de leur production à l'exportation vers les pays de la C.E.E. Les justifications de l'urgence de l'application du H.A.C.C.P. par cette industrie sont : l'inefficacité du contrôle classique et la réglementation de la C.E.E. relative à l'accès au marché de l'Europe 1993.

Le système H.A.C.C.P. est une approche systématique de l'identification, de l'évaluation et de la maîtrise des risques liés à la fabrication des denrées alimentaires qui conduit à l'assurance qualité.

L'analyse des risques liés au processus de fabrication des conserves de poissons que nous avons effectuée au niveau de l'INTERCO, a démontré l'existence de risques de gravités variables.

Ces risques sont les suivants :

- la contamination trop élevée de la matière première au cours des opérations de préparation;
- la possibilité d'obtenir des serts de mauvaise qualité d'où la mauvaise étanchéité de la fermeture des boîtes aux agents extérieurs;
- le risque d'une stérilisation insuffisante;
- et les recontaminations après stérilisation au cours du refroidissement et du stockage des produits finis.

.../...

La présence de ces risques a pour conséquences :

— des pertes économiques pour le fabricant et le distributeur à cause des bombages et de la perte de clientèle et de crédibilité ;

— et des accidents alimentaires chez le consommateur liés à la survie de spores de Clostridium botulinum dans les conserves appertisées.

Les étapes de la fabrication suivantes sont identifiées comme étant des points critiques c'est-à-dire des endroits où l'on peut exercer une action de maîtrise des risques associés : la **conservation (congélation)**, le **sertissage**, la **stérilisation**, le **refroidissement** et le **stockage** ainsi que le **nettoyage-désinfection** de l'usine.

Les analyses microbiologiques effectuées sur la matière première indiquent des taux de contamination anormalement élevés. Ce qui indique un niveau d'hygiène relativement bas d'où la nécessité de donner une éducation hygiénique au personnel.

A l'issue de notre étude, il s'avère que l'application du système **H.A.C.C.P.** dans les conserveries de poissons est devenue une priorité pour faire face à la concurrence internationale et pour se conformer aux exigences de la **C.E.E.**

Toutefois, il appartient maintenant à la direction de cette Entreprise de s'engager pour l'adoption d'un système d'assurance qualité : cela suppose qu'elle mobilise toutes

les ressources humaines et matérielles nécessaires pour la mise en oeuvre de l'application du **H.A.C.C.P.** Cette mise en oeuvre passera par :

- la mise en place de nouveaux investissements ;
- la formation du personnel aux concepts d'assurance qualité ;
- l'application stricte des règles d'hygiène ;
- l'amélioration du procédé technologique et du contrôle.

Mais l'adoption d'un système d'assurance qualité par l'industrie des conserves de poissons s'avère difficile à cause des nombreux problèmes qu'elle traverse. Ainsi, l'Etat devrait l'aider dans cette entreprise par :

- l'élaboration de législations concernant des programmes d'assistance qualité ;
- la formation de sa main-d'oeuvre ;
- l'amélioration de ses installations ;
- l'abaissement du prix de l'énergie et l'allègement des autres charges, en particulier fiscales.

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

1. ABABOUC, L.

Précis de technologie et contrôle de qualité des conserves de petits poissons pélagiques, Rome, F.A.O., 1989, 70 p.

2. ABABOUC, L.

L'empoisonnement histaminique : une mise à jour. Fish. Tech. News. Rome, F.A.O., 1991, 11, (1), 12 P.

3. ALPHA (American Public Health Association)

Proceeding of the 1971 National Conference on food protection.

US Government Printing Office, Washington, 1972.

4. BAIRD-PARKER A.C.

The application of preventive quality assurance. Elimination of pathogenic organism from meat and poultry. Proceedings of a symposium on contamination Preventive and Decontamination in the Meat Industry. Amsterdam, 2-4 june 1986, Elsevier ed.

5. BAIRD-PARKER (A.C.)

H.A.C.C.P. and food processing.

H.A.C.C.P approach. Healthy animals-safe foods-Healthy man Stockhom 2-7 july 1989, W.A.V.F.H. Xth (jubilee) International symposium.

6. BOIVERT, J.P.J.

Biologie et peche-hygiène et transformation. Th.med. vet. 1980, Toulouse, (44), 144 p.

7. C A N A D A

Le poisson. Programme de Gestion de la Qualité (P.G.Q.), Avril 1991, 71 p.

8. CARNAUD

Manuel de sertissage, boîtes rondes.
France 1977, Ets. J.J. CARNAUD, 37 p.

9. C. E. E. (Communauté Economique Européenne)

Directive du Conseil du 22 juillet 1991 fixant les règles
sanitaires régissant la production et la mise sur le
marché des produits de la pêche (91/493/C.E.E.)

(Journal Officiel des Communautés européennes, Bruxelles,
1991, (L 268/21)

10. CHEFTEL, L.

La stérilisation des conserves par la chaleur. Bulletin
n°2, Paris, G. VILLARS, 1935, 2^{ème} ed., 44 p.

11. C.I.C.I.A. (Commission Internationale pour la Conservation
des Thonidés de l'Atlantique)

Textes de base, 2^{ème} révision, Madrid, 1985, 99 p.

12. C.I.T.P.P.M. (Confédération des Industries de Traitement
des Produits de la Pêche Maritime)

13. COEZ M., DOUESNARD, M. : Maîtrise de la qualité d'un pro-
duit appertisé. La conserve appertisée (aspects sc, tech et eco),
Paris, 1991, Collect. Sc. et Tech. agro-alim., éd. Apria,
868 p. : 742 - 765.

14. DIAGNE, A.S., L'industrie thonière au Sénégal, Th. med.
1974, Toulouse, (4).

15. FALL, M.

Industrie des conserves de poisson au Sénégal, th. med.
vet. 1987, Dakar, (14), 126 p.

16. F.A.O. / O.M.S. (Programme sur les normes alimentaires.
Code d'usage international recommande pour le poisson,

17. **F.A.O./O.M.S.** (Commission mixte)
Hygiène du poisson et des fruits de mer. Rapports d'un Comité d'experts), 1977, Genève.
18. **France : Programme Assurance Qualité 2000 système H.A.C.C.P.**,
Annexe n°2.
Guide pour la mise en place d'un système d'assurance de la qualité dans une entreprise agro-alimentaire. 1989, Paris, éd. SADAVE.
19. **FRANCE / AF.N.O.R.** (Association Française de Normalisation)
Gérer et assurer la qualité : Recueil de normes françaises, 1989.
20. **GUEYE B.C.**
Contribution à l'étude de la gestion de la qualité dans l'industrie des denrées alimentaires d'origine animale au Sénégal
Th. Med. Vet. 1989, Dakar, (42), 227 p.
21. **GUIRAUD J. ; GALZY P.**
Analyse des conserves.
L'analyse microbiologique dans les industries alimentaires
aspect microbiologique de la sécurité et de la qualité des aliments. Avril 1988. Paris, ed. Apria, 1, 48 p. : 183 - 189.
22. **HVDAK - ZOOS M. ; GARETT E.S.**
New approaches to seafood inspection. Food beverage technology international, U.S.A., 1989. London, sterling publications limited, Garfield House.
23. **HVSS H.H.**
Safety of Seafoods
Lyngby, Denmark, F.A.O. / DA.NI.DA., 2 - 6 Aug 6 sep. 1991.
24. **I.C.M.S.F.** (International Commission Microbial Specifications for Foods)

25. I.C.M.S.F.

Application of the HACCP System to ensure microbiological safety and quality, Micro-organisms in foods. London, 1988, Backwel, Sc. pub., 4.

26. KILSBY D.C. ; MAYES T.N.

The use of HAZOP Hazard Analysis to identify Critical control points for the microbiological Safety of food. Food quality and preference 1989, 1, 53 - 58.

27. K I M B A, D.

Contribution à l'étude de l'évolution du taux d'histamine au cours de la fabrication des conserves de thon (Katsuwonus pelamis) au Sénégal. t

Th. Med. Vet. 1990, Dakar (12), 85 p.

28. KNOKAERT, C.

Technologie des conserves de produits de la mer. La conserve appertisée (Aspect Sc., Tech. et Eco.), :Paris, janv. 1991, Collect. Sc. et Tech. agro-alim., ed. Apria, 868 p. 726 - 739.

29. LEDERER

Encyclopédie moderne de l'hygiène alimentaire, Paris, Maloine, 1978, 2^{ème} édition.

30. LUPIN (H.M.)

Maintenant c'est l'heure de l'assurance qualité, Fish, Tech. News, Rome ; F.A.O./DA.NI.DA., 1991, 11, (1), 12.

31. MARSAL, P.

Aspects physico-chimiques. Contribution à l'expertise des conserves. Ann. Fals. Exp. Chim. Fev/Mars 1987, 80, (855), 71-84.

32. MESCLE J. ; ZUCCA J.

Origine des micro-organismes des aliments. Microbiologie alimentaire. Aspect microbiologique de la sécurité et de la

qualité des aliments. Paris, 1988, éd. Apria, Collect. Sc. et Tech. agro-alim., 418 p.

33. N.A.S. (National Academy of Sciences)

"An évaluation of the role of microbiological criteria for foods and food ingredients. Washington, 1985, D.C. Nat Acad

34. N . M . F . S . (National Marine Fisheries Service)
H.A.C.C.P. regulatory model raw fish. Model Seafood Surveillance project. Pascagoula, august. 1990, Office of trade and services, nat. seafood insp. labo., 79 p.

35. N.R.C. (National Research Council), An évaluation of the role of microbiological criteria for foods and food ingredients. Washington, 1985, National Acad. Press ed., 1.

36. OTHENIN B.

La qualité et les méthodes de contrôle des récipients métalliques pour appertisation.

La conserve appertisée (aspects sc. tech. et éco.).

Paris, janv. 1991, ed. Apria, collect. Sc. et Tech. agro-alim., 868 p : 726-739.

37. PLUS QUELLEC A.

Conserves et semi-conserves. Techniques d'analyses et de contrôle dans les industries agro-alim. Le contrôle microbiologique. Paris, juillet 1991, éd. Apria, collect. Sc. et Tech. agro-alim., 3, 454 p. : 391 - 397.

38. ROZIER J. , CARLIER F., BOLNOT F.

Bases microbiologiques de l'hygiène des aliments. Paris, 1985, ed. S.E.P.A.C., 230 p.

39. SEBALD, M.

Clostridium botulinum. Intoxication et toxi-infection. Microbiologie alimentaire. Aspects micro. de la sec. et de la qual.

des aliments. Paris, avril 1988, ed. Apria, 1, 418 p.

40. **SENEGAL/Decret n°59-104**

Règlement de fabrication. Le conditionnement et le contrôle^A des conserves stérilisées de poissons et autres animaux marins.
Dakar, 16 mai 1959.

41. **SEYDI Mg. ; DIOUF N.**

Industrie des produits de la pêche au Sénégal : problèmes et perspectives. Rapport de la réunion d'étude sur l'avenir des agro-ind. et leurs prod. en Afrique.
Addis-Abéba, 14-18 mai 1979, A.A.A.S.A., 213 p. : 165-184.

42. **SIMONSEN B. et Coll.**

Prevention and control of food-borne salmonellosis through application of hazard Analysis critical control points (H.A.C.C.P.)
International Journal of Microbiology, 1987, 4? 227 p.

43. **THOMAS G.**

Points critiques en conserverie. Annexe bulletin C.S.C., 1987, (237).

44. **THOMAS G.**

L'eau en conserverie. La conserve appertisée (Aspects sc. tech. et éco.)
Paris, janv. 1991, éd. Apria, 868 p.

45. **TOMPKIN R.B.**

The use of H.A.C.C.P. in the production of meat and poultry products.
J. Food Prot, 1990, 53, (59), 795-803.

46. **U.S.A.I.D.** (Agence Américaine pour le Développement International).

Food microbiology overview : H.A.C.C.P. System F.S.I.S.,
A.M. University Texas, 5 July 1990, course 200 C.

SERMENT DES VETERINAIRES DIPLOMES DE DAKAR

"Fidèlement attaché aux directives de Claude BOURGELAT, fondateur de l'Enseignement Vétérinaire dans le monde, je promets et jure devant mes maîtres et 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 RETIREE S'IL ADVIENNE QUE JE PARJURE".

LE CANDIDAT

VU
LE DIRECTEUR
DE L'ECOLE INTER-ETATS
DES SCIENCES ET MEDECINE
VETERINAIRES

LE PROFESSEUR, RESPONSABLE
DE L'ECOLE INTER-ETATS DES
SCIENCES ET MEDECINE VETERINAIRES

VU
LE DOYEN
DE LA FACULTE DE MEDECINE
ET DE PHARMACIE

LE PRESIDENT DU JURY

VU ET PERMIS D'IMPRIMER _____
DAKAR, LE _____

LE RECTEUR, PRESIDENT DE L'ASSEMBLEE DE
L'UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR