

# Contribution à l'étude de la qualité bactériologique des viandes de volailles congelées importées au Sénégal



ECOLE INTER-ETATS  
DES SCIENCES ET MEDECINE  
VETERINAIRES DE LA ZONE  
AFRIQUE SAHARIENNE

THESE

présentée et soutenue publiquement le 6 Juillet 1988  
devant la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar  
pour obtenir le grade de DOCTEUR VETERINAIRE

(DIPLOME D'ETAT)

par  
Mamadou Ousseynou SAKHO  
né le 2 février 1961 à SAINT-LOUIS (SENEGAL)

- Président : Monsieur François DIENG,  
Professeur à la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar
- Rapporteur : Monsieur Justin Ayayi AKAKPO,  
Professeur Agrégé à l'E.I.S.M.V. de Dakar
- Membres : Monsieur Charles Kondi AGBA,  
Professeur Agrégé à l'E.I.S.M.V. de Dakar
- Monsieur Mamadou BADIANE,  
Professeur Agrégé à la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar
- Directeurs de Thèse : Monsieur Malang SEYDI,  
Maître-Assistant à l'E.I.S.M.V. de Dakar
- Monsieur Serge LAPLANCHE,  
Assistant à l'E.I.S.M.V. de Dakar

=====

LISTE DU PERSONNEL ENSEIGNANT

I. - PERSONNEL A PLEIN TEMPS

1 - Anatomie - Histologie - Embryologie

Charles Kondi AGBA..... Maître de Conférences  
Jean-Marie Vianney AKAYEZU..... Assistant  
Némé BALI (Mlle)..... Monitrice

2 - Chirurgie - Reproduction

Papa El Hassan DIOP..... Maître Assistant  
Franck ALLAIRE..... Assistant  
Amadou Bassirou FALL..... Moniteur

3 - Economie - Gestion

N. .... Professeur

4 - Hygiène et Industrie des Denrées Alimentaires  
d'origine animale (H.I.D.A.O.A)

Malang SEYDI..... Maître Assistant  
Serge LAPLANCHE..... Assistant  
Abdoulaye ALASSANE..... Moniteur

5 - Microbiologie - Immunologie - Pathologie infectieuse

Justin Ayayi AKAKPO..... Maître de Conférences  
Pierre SARRADIN..... Assistant  
Pierre BORNAREL..... Assistant de Recher-  
ches  
Lalé NEBIE ..... Moniteur

6 - Parasitologie - Maladies parasitaires - Zoologie

Louis Joseph PANGUI..... Maître Assistant  
Jean BELLOT..... Assistant  
Rasmané GANABA..... Moniteur

- 7 - Pathologie Médicale - Anatomie Pathologique  
et Clinique ambulante
- Théodore ALGNINOUWA..... Maître-Assistant  
Roger PARENT..... Maître-Assistant  
Jean PARENT..... Maître-Assistant  
Jacques GODEFROID..... Assistant  
Yalacé Y. KABORET..... Assistant  
Adama OUEDRAGO..... Moniteur  
Dominique LEGRAND (Mlle)..... Monitrice
- 8 - Pharmacie - Toxicologie
- François A. ABIOLA..... Maître-Assistant  
Kader AKA..... Moniteur
- 9 - Physiologie - Thérapeuthique - Pharmacodynamie
- Alassane SERE..... Professeur  
Moussa ASSANE ..... Maître-Assistant  
Hortense AHOUNOU (Mme)..... Monitrice
- 10 - Physique et Chimie Biologiques et Médicales
- Germain Jérôme SAWADOGO..... Maître-Assistant  
Jules ILBOUDO..... Moniteur
- 11 - Zootéchnic - Alimentation
- Ahmadou Lamine NDIAYE..... Professeur  
Kodjo Pierre ABASSA..... Chargé d'enseignement  
Ely Ould AHMEDOU..... Moniteur
- Certificat Préparatoire aux Etudes Vétérinaires(C.P.E.V)
- Amadou SAYO..... Moniteur

.../...

## II. - PERSONNEL VACATAIRE

### - Biophysique

- René NDOYE..... Professeur  
Faculté de Médecine et de  
Pharmacie  
Université Ch. A. DIOP
- Mme Jacqueline PIQUET..... Chargée d'enseignement  
Faculté de Médecine et de  
Pharmacie  
Université Ch. A. DIOP
- Alain LECOMPTE..... Maître-Assistant  
Faculté de Médecine et  
de Pharmacie  
Université Ch. A. DIOP
- Sylvie GASSAMA (Mme)..... Maître-Assistante  
Faculté de Médecine et  
de Pharmacie  
Université Ch. A. DIOP

### - Botanique - Agropédologie

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

### - Agrostologie

- André GASTON..... Docteur ès Sciences  
LNERV - HANN

### - Economie Générale

- Oumar BERTE..... Maître-Assistant  
Faculté des Sciences  
Juridiques et Economiques  
Université Ch. A. DIOP

### - Economie agricole appliquée

#### à la Production Animale

- Cheikh LY..... Docteur Vétérinaire  
Master en Economie  
Chercheur à l' ISRA

III. - PERSONNEL EN MISSION (prévu pour 1987/1988)

- Parasitologie

Ph. DORCHIES..... Professeur  
Ecole Nationale Vétéri-  
naire  
TOULOUSE (FRANCE)

- Pathologie Bovine - Pathologie Aviaire  
et Porcine

J. LECOANET..... Professeur  
Ecole Nationale Vétéri-  
naire  
NANTES (FRANCE)

- Pharmacodynamie Générale et Spéciale

P. L. TOUTAIN..... Professeur  
Ecole Nationale Vétéri-  
naire  
TOULOUSE (FRANCE)

- Pathologie Générale - Immunologie

Mlle Nadia HADDAD..... Maître de conférences  
Agrégé  
E.N.U Sidi THABET  
(TUNISIE)

Michel Adelin J. ANSAY..... Professeur  
Université de LIEGE  
(BELGIQUE)

- Zootechne - Alimentation

A. FINZI..... Professeur  
Université de VITERBO  
(ITALIE)

PAOLETTI..... Professeur  
Université de PISE  
(ITALIE)

.../...

- Pathologie Chirurgicale

L. POZZI..... Professeur  
Université de TURIN  
(ITALIE)

- Pathologie Médicale

M. BIZZETTI..... Assistant  
Faculté de Médecine  
Vétérinaire de PISE  
(ITALIE)

GUZZINATI..... Technicien Programmeur  
Université de PADOUE  
(ITALIE)

- Sociologie Rurale

Gnari KENKOU..... Maître-Assistant  
Université du BENIN  
(TOGO)

- Reproduction

D. TAINTURIER..... Professeur  
Ecole Nationale Vété-  
rinaire de NANTES  
(FRANCE)

- Physique et Chimie Biologiques et Médicales

P. BERNARD..... Professeur  
Ecole Nationale Vété-  
rinaire de TOULOUSE  
(FRANCE)

- Denréologie

J. ROZIER..... Professeur  
Ecole Nationale Vété-  
rinaire d'ALFORT  
(FRANCE)

JE DEDIE CE TRAVAIL :

- A MON PERE

Vos conseils et encouragements sans relâche tout au long de mes études m'ont été salutaires. Sincère gratitude.

- A MA MERE

Pour toutes les souffrances qu'elle a rencontrées pour que ses enfants réussissent.

Femme de volonté et de dévouement vous m'avez toujours inspiré la droiture, le travail, la patience, le courage et la persévérance. Merci infiniment pour les sacrifices consentis.

Ce résultat est le couronnement de vos efforts.

Ce jour est totalement le vôtre.

- A MES FRERES ET SOEURS

Aïda pour le soin et la clarté apportés à la frappe son soutien et son assistance durant mes années d'études.

Abdoulaye, pour son soutien moral et matériel pour ma réussite, ses conseils quotidiens et distingués.

- A MA TRES CHERE TANTE "MARAME"

Pour vos conseils constants, votre attachement, votre dévouement et votre sympathie envers la famille de votre soeur. Profonde gratitude.

Ce jour est aussi totalement le vôtre.

- A MES PETITS FRERES ET SOEURS

Mame Fatma, Djibril, Babacar, NDèye Madeleine, Bineta - Que l'entente et la compréhension caractérisent toujours nos relations. Infini attachement.

- A TOUTE LA FAMILLE SYLLA

En particulier Rokhaya et Aïda pour leur attachement indéfectible à ma personne. Toutes mes reconnaissances.

.../...

- A TOUTE LA FAMILLE DIALLO

Particulièrement Doudou, Yacine et Babacar. Votre gratitude  
votre compréhension, votre hospitalité et votre sympathie  
m'ont toujours réconforté.

Profonde gratitude.

- A LA FAMILLE EVRA

Pour leur soutien inconditionnel

- A LA FAMILLE NDIAYE

Dans votre maison, je me suis toujours senti comme chez  
moi. Ce travail est l'expérience de la reconnaissance et  
de l'estime que j'ai pour vous.

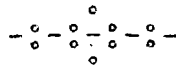
- A MA COUSINE MATOU NDIAYE

Pour le soin et la clarté à la frappe.

Merci.

- A TOUS MES NEVEUX ET A TOUTES MES NIECES

Puisse ce travail vous serve d'exemple.





- R E M E R C I E M E N T S -

- : -

Je remercie très sincèrement toutes les personnes qui, de près ou de loin, d'une manière ou d'une autre ont bien voulu apporter leur concours pour la réalisation de ce travail.

J'adresse mes remerciements particuliers à :

- MM. Ibou MBAYE, Grand Djibril, MBODJ, Moussa SY, pour les agréables moments passés ensemble.
- Mmes Fatou NDIAYE, Khady NDIAYE, Cumou DIENG, pour leur sympathie et les agréables moments passés ensemble. Merci
- Mr Don Barkêvy DIALLO. Outre votre hospitalité sans réserve, votre rigueur et votre amour du travail bien fait m'ont toujours éclairé. Toute ma reconnaissance.
- Tonton Papa DIOP. Vous m'avez toujours considéré comme votre propre fils, s'occupant avec acharnement de tous mes problèmes. Merci infiniment.
- Mlle Sénaba DIOP et Famille  
Que les liens qui nous unissent aillent en se raffermissant.  
Ce jour est également le vôtre.
- A mes nombreux amis : NDIONCUE, AIDARA, INERY, KHALIFA, KARIM, NDIAYE, YAYA, DIAGNE, BIRAMA, MOUSSA, YORO, DIARRA, AMY FALL, Aminata BADIANE, Guelèle, Khady, Massow, Jules, Cheikh, pour ne citer que ceux-là.  
Pour une amitié toujours renforcée.
- A Charles MONTEIRO  
Sincère amitié.
- A mes amis de l'Ecole : Lamine, Yoro, NDONGO, MBargou, Massal, Mamour et le groupe "KARAL".

.../...

- A tous mes promotionnaires
- A tous les Etudiants de L'E.I.S.M.V.
- A tout le personnel de l'E.I.S.M.V. en particulier celui du Laboratoire de microbiologie alimentaire.
- A tous ce qui m'ont permis de réaliser ce travail
- A tous ceux qui ont participé à ma formation en particulier mes Maîtres du primaire MM. FALL et SOW.
- A tous les joueurs et supporters du Football Club de Balacoss.

A MA CHERE PATRIE 'LE S E N E G A L'

-°-°-°-

A NOS JUGES

A Monsieur François DIENG

Professeur à la Faculté de Médecine et de  
Pharmacie de Dakar.

Nous avons trouvé auprès de vous, une disponibilité  
rare. Vous nous faites un grand bonheur en acceptant  
de présider ce jury de thèse.

HOMMAGES RESPECTUEUX

A Monsieur Justin AYAYI AKAKPO

Professeur agrégé à l'E.I.S.M.V. de Dakar.

Malgré, vos multiples charges en cette fin d'année,  
vous avez accepté avec une spontanéité de rapporter  
et de juger ce travail.

Puisse la clarté et la rigueur qui vous caractérisent  
éclairer notre voie.

PROFONDE ADMIRATION

A Monsieur Charles KONDI AGBA

Professeur agrégé à l'E.I.S.M.V. de Dakar.

Votre simplicité, votre disponibilité et votre rigueur  
au travail vous valent l'admiration que nous avons pour  
vous.

TRES HAUTE CONSIDERATION

Monsieur le Président du Jury

.../...

A Monsieur Mamadou BADIANE

Professeur agrégé à la Faculté de Médecine et de  
Pharmacie de Dakar.

Vos immenses qualités humaines et votre disponibilité  
constante vous valent l'admiration de tous ceux qui  
vous connaissent. C'est pour nous un grand honneur  
d'être jugé par vous.

PROFONDE GRATITUDE

\*\*\*\*

\*\*\*\*

\*\*\*\*

\*\*\*\*

A NOS MAÎTRES

A Monsieur Malang SEYDI,  
Maître-assistant à l'E.I.S.M.V.

Votre souci du travail bien fait sera le plus vivant  
souvenir que nous garderons de vous.

Trouvez ici le témoignage de notre reconnaissance et  
de notre profonde gratitude.

A Monsieur Serge LAPLANCHE  
Assistant à l'E.I.S.M.V.

Votre enthousiasme, votre simplicité et votre esprit  
de synthèse nous ont été d'un grand apport dans la réa-  
lisation de ce travail.

Nos sentiments de reconnaissance et profonde admiration.

\*\*\*\*

\*\*\*\*

\*\*\*\*

\*\*\*\*

"Par délibération, la Faculté et l'Ecole 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"

# S O M M A I R E

=====

	Pages
INTRODUCTION.....	1
PREMIERE PARTIE : GENERALITES	
Chapitre 1 : Production et importation des viandes de volailles au Sénégal.....	6
Chapitre 2 : Caractéristiques microbiologiques des viandes de volailles.....	26
Chapitre 3 : Action du froid.....	43
DEUXIEME PARTIE : ETUDE EXPERIMENTALE.....	
Chapitre 1 : Matériel.....	53
Chapitre 2 : Méthodes.....	56
Chapitre 3 : Résultats.....	69
Chapitre 4 : Discussion.....	90
TROISIEME PARTIE : PROPOSITIONS D'AMELIORATIONS ET PERSPECTIVES D'AVENIR	
Chapitre 1 : Propositions d'amélioration.....	
Chapitre 2 : Perspectives d'avenir.....	
CONCLUSION GENERALE.....	





Le Sénégal, pays en voie de développement situé à l'Ouest de la Zone Soudano-Sahélienne, se trouve confronté comme la plupart des pays de l'Afrique intertropicale, à l'un des plus grands fléaux qui sévissent sur le Continent, la malnutrition.

En plus de l'aide apportée par les organismes internationaux qui ne représente d'ailleurs qu'une solution complémentaire et transitoire, les Etats Africains éprouvés devraient se pencher de manière plus réaliste sur ce problème du déficit alimentaire en vue de sa résolution rationnelle et définitive.

Fort de cette idée, l'Etat sénégalais depuis l'année 1985, a adopté une nouvelle politique économique tendant à la libéralisation de plusieurs secteurs industriels et agricoles.

C'est ainsi que le marché de la viande a ouvert ses portes aux exportateurs européens. Cette situation ne doit être considérée que comme un palliatif pour couvrir les besoins nutritionnels en attendant de pouvoir réaliser l'autosuffisance alimentaire.

Certes, ces importations ne seront pas sans conséquences économiques pour les producteurs nationaux.

Le Sénégal s'est fixé comme objectif dans le VIIe plan de développement économique et social de rattraper le niveau de consommation du VIe plan, qui était de 12 Kgs par habitant et par an, dont 1,5 Kg de volaille (45) .

Cet objectif peut être atteint grâce à l'importation de viandes congelées. Mais celle-ci n'étant pas contingentée, elle peut constituer un facteur limitant au développement des productions animales du secteur avicole jusque là sous exploité.

En effet, les producteurs nationaux de volaille ne sont pas en mesure de concurrencer les exportateurs européens qui, outre les unités industrielles dont ils disposent, bénéficient de subventions de leurs Etats.

Cette situation, bien qu'alarmante, ne recèle pas seulement des inconvénients.

Jusqu'à un passé récent, les volailles représentaient un produit de luxe. C'était les denrées de prédilection des jours de fête.

La Libéralisation économique a donc mis ces produits à la portée de toutes les couches sociales, chacun pouvant acheter un poulet ou des morceaux de découpe pour des sommes modestes. Ainsi, les volailles deviennent presque une denrée commune. Cette situation s'explique par une logique économique, : La loi du marché.

En effet, dans un contexte concurrentiel, lorsque l'offre d'un bien augmente, son prix diminue et le consommateur, suivant son revenu, peut soit élever son niveau de consommation pour ce bien, soit accéder à ce type de produit.

Cette abondance, bien que louable dans une certaine mesure peut également revêtir des aspects néfastes sur les plans nutritionnel et sanitaire.

Les volailles importées provenant d'élevages industriels, leur chair ne présente pas des qualités organoleptiques équivalentes à celles des espèces <sup>élevées</sup> selon le mode traditionnel au Sénégal. De plus, les substances médicamenteuses (antibiotiques hormones), souvent utilisées comme supplément dans l'alimentation animale, ont toujours suscité des réactions de la part des biologistes du fait de la présence de leurs résidus dans ces denrées et de leurs conséquences sanitaires.

Egalement, l'importance des effectifs exploités et les méthodes technologiques employées sont à l'origine de problèmes microbiologiques pouvant avoir une incidence sur la santé publique.

D'autre part, les moyens de conservation et de manutention peuvent être responsables d'une dégradation de la composition, nutritionnelle des aliments.

De ce fait, les denrées alimentaires, ainsi que leur environnement, doivent faire l'objet d'une surveillance permanente.

En microbiologie alimentaire, l'objectif de cette surveillance est d'assurer la protection de la santé humaine et de garantir la qualité bactériologique des produits offerts.

Bien que des certificats de salubrité soient délivrés à l'exportation, il apparaît <sup>nécessaire</sup> de procéder à l'analyse microbiologique de toute denrée importée dans un souci de défense du consommateur.

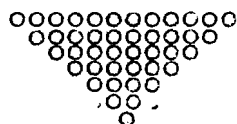
C'est dans cette optique que se justifie le choix de notre sujet que nous avons limité à l'étude de la qualité bactériologique.

Notre travail comporte 3 parties :

- La première partie expose des généralités sur la production nationale et sur l'importation des volailles au Sénégal ainsi que sur leurs caractéristiques microbiologiques ;

- La deuxième partie est consacrée à l'étude expérimentale de la qualité bactériologique des volailles congelées importées au Sénégal ;

- La troisième partie présente les perspectives d'avenir et propose des améliorations souhaitables.





1 - Production nationale de volailles

Deux types de production sont essentiellement observés au Sénégal :

- la production d'oeufs ;
- la production de poulets de chair.

La volaille provient de deux systèmes de production distincts dans leurs concepts quant à la conduite de l'élevage et les objectifs visés. Il s'agit du secteur traditionnel et du secteur moderne.

1.1 - Elevage traditionnel

La majeure partie de la production nationale est tributaire de l'élevage traditionnel. Ce secteur, sous-exploité, est caractérisé par une productivité très faible, due à une forte mortalité (surtout chez les poussins). Il s'agit d'un élevage de type extensif observé surtout en milieu rural, mais également en milieu péri-urbain et même urbain.

Cette situation fait ressortir 3 types d'éleveurs, aux objectifs économiques différents (13) :

- le premier type se trouve dans les villages éloignés des grands centres commerciaux ;
- le deuxième type se trouve basé généralement dans les zones péri-urbaines proches des centres commerciaux ;
- les éleveurs du troisième type ont souvent leur exploitation implantée dans la cour de leur maison.

Cet élevage traditionnel est marqué par une absence de rationalité dans sa conduite et une mauvaise gestion quant à sa finalité.

En effet, l'élevage traditionnel est caractérisé dans sa conduite par :

- des locaux ne répondant à aucune norme d'élevage ;
- un matériel d'élevage constitué en grande partie de matériaux de réutilisation (vieilles assiettes et boîtes servant d'abreuvoirs et mangeoires) ;
- une reproduction naturelle, laissée au gré du hasard
- une alimentation insuffisante et une eau peu hygiénique ;
- une prophylaxie totalement méconnue ;
- des traitements aléatoires de type traditionnel

Devant de tels facteurs limitants, il est impossible que l'aviculture traditionnelle puisse assurer la couverture en besoins protéiques des populations.

Elle a deux objectifs essentiels :

- l'autoconsommation ;
- la vente.

#### 1.1.1.- Autoconsommation

C'est le but principal de l'élevage traditionnel. En effet, au niveau des villages où cet élevage est pratiqué, l'essentiel de la production est destinée à être utilisée lors des cérémonies familiales ou religieuses. Cette autoconsommation est aussi observée chez les citadins, où l'élevage revêt un aspect purement familial.

#### 1.1.2.- Commercialisation

Elle est rarement le fait des producteurs, mais le plus souvent celui d'intermédiaires. Ceux-ci ont un rôle précis dans le circuit de vente. Leur importance et leur influence sont très variables suivant leur impact respectif depuis la production jusqu'à la commercialisation.

Selon Aly DIOP ( 13 ), les principaux types d'intermédiaires rencontrés au Sénégal sont au nombre de quatre :

- les commerçants de brousse ;
- les rabatteurs ;
- les grossistes ;
- les détaillants.

Les commerçants de brousse sont généralement des campagnards dont l'activité principale est l'agriculture. Ils sont appelés en Ouoloff "Baye Ganar". Leur activité est surtout observée durant la saison sèche, où elle leur permet d'améliorer un peu leurs revenus.

Les rabatteurs, sont soit des campagnards, soit des citadins. Ils travaillent sur de plus grands effectifs et assurent une grande partie de l'approvisionnement des grands centres urbains.

Les grossistes sont généralement installés en ville. Ils sont ravitaillés par les commerçants de brousse et les rabatteurs. Les effectifs traités sont beaucoup plus importants. Ils opèrent selon la demande sur les marchés urbains.

Concernant les détaillants, plusieurs catégories exercent cette activité :

- des boutiques spécialisées dans le commerce des denrées alimentaires d'origine animale (boucherie)
- des magasins d'alimentation générale ;
- des commerçants sédentaires qui opèrent au niveau des marchés urbains et aux abords des grandes artères des villes ;
- des commerçants ambulants, pour qui la vente s'effectue selon un circuit de clients habituels et au hasard des rencontres.

Cette commercialisation s'effectue selon un circuit caractérisé par trois étapes fondamentales (13) :

- la collecte primaire des volailles ;
- le groupage et l'expédition vers les grands centres de consommation ;
- la distribution des volailles.

#### 1.1.2.1. - Collecte primaire de volailles

Elle est le fait surtout des commerçants de brousse et des rabatteurs qui s'approvisionnent auprès des producteurs ruraux selon les disponibilités du moment et la demande sur le marché. La collecte est faite à l'aide de moyens généralement très sommaires, comme la charrette.

#### 1.1.2.2. - Groupage et expédition

Les volailles ainsi collectées, sont groupées généralement dans les filets, avec les pattes postérieures attachées, et sont transportées à l'aide de véhicules ou par le train vers les grands centres urbains. De nombreuses précautions souvent omises font que de lourdes pertes sont enregistrées lors des voyages.

#### 1.1.2.3. - Distribution

Arrivées dans les villes, les volailles sont en majeure partie destinées aux grossistes, qui certaines fois effectuent eux-mêmes le déplacement en milieu rural pour s'approvisionner. Ce n'est qu'après que les divers détaillants précédemment énumérés entrent en jeu dans ce circuit.

Cette production traditionnelle, autrefois prépondérante, a vu son ampleur diminuer avec l'apparition et le développement de l'élevage moderne.



## 1.2. - Elevage moderne

Il est de création récente, l'aviculture moderne se développant surtout dans les zones péri-urbaines. Elle est plus ou moins intégrée dans un système économique bien contrôlé, avec en amont les fabriques d'aliments et l'importation des poussins d'un jour et en aval les ateliers d'abattage et les circuits de commercialisation, ces derniers étant encore embryonnaires, voire inexistant.

Ce secteur moderne regroupe deux types d'élevage :

- les élevages semi-industriels ;
- les élevages améliorés.

### 1.2.1 - Elevages semi-industriels

Selon Lissot, cité par Aly DIOP (13) : "On réserve la dénomination d'élevages industriels à des établissements qui, à la fois ont des effectifs importants, utilisent des poussins d'un jour provenant de reproducteurs de souches sélectionnées, nourrissent leurs volailles avec des aliments complets ou des complémentaires produits par une industrie spécialisée. On peut ajouter que ces élevages sont sensés utiliser le plus de techniques perfectionnées en ce qui concerne le logement des volailles, l'équipement et les accessoires d'élevage (abreuvoirs automatiques, chaînes d'alimentation, évacuation des déjections), les opérations de conditionnement (nécessité d'un petit abattoir, ou d'une tuerie particulière, emballage et réfrigération des carcasses)".

D'après cette définition, et compte tenu des aspects techniques et des opérations commerciales existantes il n'y a pas encore d'élevages industriels au Sénégal, les plus importants sont de type semi-industriel.

Ce sont surtout des expatriés qui s'intéressent à ce type d'élevage ; cependant quelques nationaux s'y attellent.

Ces élevages ont des tailles de 4 000 à 10 000 têtes par mois .

### 1.2.2 - Elevages améliorés

Ils ont connu une certaine expansion ces dernières années. En effet, bon nombre de personnes se sont lancées dans cette activité.

Ce type d'élevage demande l'acquisition d'un certain nombre de techniques, d'un matériel animal sélectionné et d'une gestion rigoureuse dans la conduite de l'élevage. Il n'existe pas de grandes différences avec l'élevage semi-industriel, sinon la taille qui va de 50 à 5 000 poulets par mois dans les élevages améliorés. Selon la dimension de l'élevage et les objectifs fixés, les aspects techniques peuvent être pris en considération dans leur totalité ou en partie.

L'élevage moderne vise surtout la rentabilité. De ce fait, sa conduite doit être rigoureuse et sa gestion correcte pour une réussite certaine. Toute erreur, à n'importe quel niveau, peut conduire à des conséquences socio-économiques désastreuses. L'aviculture moderne demande l'utilisation de techniques efficaces et d'un matériel animal performant pour une bonne finalité des opérations.

Les critères pris en considération sont en général

- des locaux et un matériel d'élevage répondant aux normes d'élevage fixées ;
- un matériel génétique, constitué de poussins d'un jour importés (1.907.184 poussins importés de la France en 1937 (43) ;
- une alimentation satisfaisant les besoins des animaux et une eau de bonne qualité distribuée à volonté ;
- une prophylaxie strictement respectée.

L'aviculture moderne a pour objectif essentiel la rentabilité. Ainsi, toute la production est destinée à la vente.

.../...

### 1.2.2.1 - Commercialisation

Les producteurs du secteur moderne prennent eux-mêmes la charge de commercialiser leurs productions. Certains éleveurs sont indépendants, d'autres sont regroupés au sein de coopératives.

Les principaux clients sont les hôtels et les collectivités, secondairement les particuliers.

Le circuit commercial moderne présente une certaine variabilité. A partir des zones péri-urbaines où sont implantées les exploitations, les volailles parviennent à l'acheteur grâce à des transactions directes avec le producteur. C'est le cas généralement observé entre les hôtels, les collectivités et de nombreux restaurants de la place, où souvent il existe un contrat qui les lie aux éleveurs.

Certaines fois, on note la présence d'intermédiaires dans ce circuit moderne. Leur intervention est surtout observée au niveau des marchés. Ceci s'explique d'une part par la hâte des producteurs à écouler leurs poulets et d'autre part par leur souci de ne pas avoir des invendus.

### 1.3. - Cheptel aviaire

Le recensement des volailles se heurte à de nombreux problèmes. Outre les difficultés économiques inhérentes à de telles opérations, il y a la réticence des éleveurs à collaborer, surtout en ce qui concerne ceux du secteur traditionnel.

Seules les estimations des services vétérinaires permettent de se faire une certaine idée des effectifs aviaires disponibles. L'aviculture est pratiquée dans tout le pays, mais elle connaît une certaine disparité quant à la répartition des effectifs aviaires. Les besoins locaux en viandes de volailles

Tableau 1 : Effectifs estimés du cheptel aviaire en 1985

REGION	EFFECTIF AVIAIRE
Dakar .....	2 100 000
Ziguinchor .....	1 300 000
Diourbel .....	1 570 000
Saint-Louis	750 000
Tambacounda	1 495 000
Kaolack .....	700 000
Thiès .....	1 000 000
Louga .....	1 450 000
Fatick .....	750 000
Kolda	1 300 000
Total	12 415 000

Source (42)

Ces effectifs aviaires connaissent une progression très nette depuis un certain nombre d'années, et ceci en dépit des années de sécheresse de la dernière décennie. Cette situation s'explique d'une part par le cycle court des volailles et, d'autre part par l'intérêt croissant de la population pour ce secteur

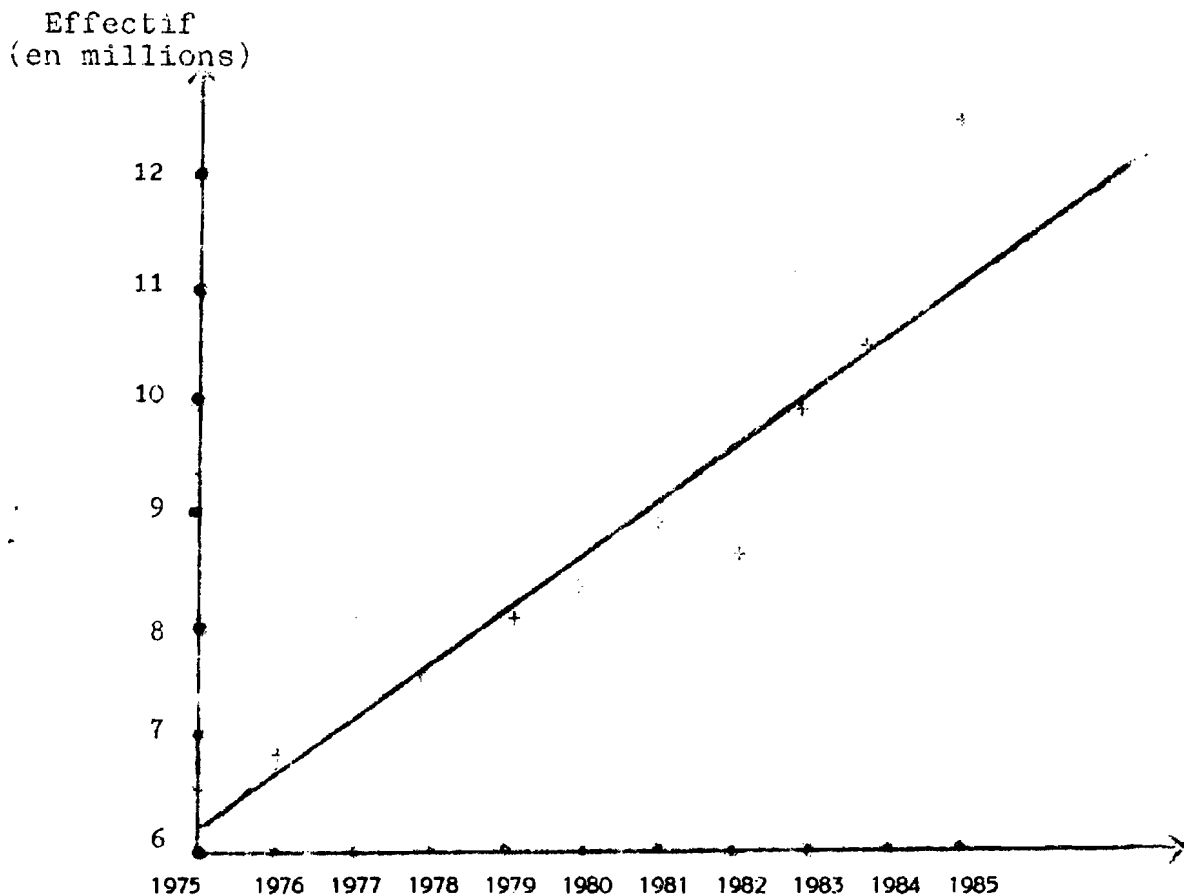
.../...

Tableau 2 : Evolution du cheptel aviaire de 1975 à 1985

ANNEE	EFFECTIFS AVIAIRES
1975	6 572 000
1976	6 800 000
1977	8 200 000
1978	7 497 000
1979	7 947 000
1980	8 423 600
1981	8 810 000
1982	8 691 000
1983	10 900 000
1984	10 500 000
1985	12 415 000

Source (42)

Figure 1 : Courbe évolutive du cheptel aviaire de 1975 à 1985



Le tableau 2 et la figure 1 montrent l'augmentation continue de l'effectif aviaire, la production de 1975 ayant presque doublé en 10 ans.

Nous n'avons pas pu obtenir des chiffres postérieurs à l'année 1985, mais avec le développement de l'aviculture moderne on peut supposer que les années 1986 et 1987 ont enregistré des effectifs plus importants.

#### 1.4.2. Consommation de viande par habitant

Le VII<sup>ème</sup> plan de développement économique et social a fixé comme objectif en matière d'élevage un niveau de consommation en viandes de 12 kg par habitant et par an, dont 1,5 kg de viandes de volailles, et de maintenir ce niveau face à l'accroissement démographique.

En 1986, la consommation annuelle en viande par tête d'habitant était de 10,46 kg, dont 1,12 kg de viandes (42).

Tableau 3 : Consommation estimée en viandes par habitant en 1986

Type de viande	Nombre d'animaux abattus	Quantité viandes (kg)	Abats (kg)	Viandes Abats (kg)	Disponible kg/habitant
Viande bovine .....	226 465	27 855 195	6 963 793,7	34 818 993,7	0,15
Viande ovine	974 757	11 697 084	1 754 562,6	13 451 646,6	1,99
Viande caprine	564 116	6 762 392	1 015 408,3	7 784 800,3	1,15
Viande porcine	129 750	6 093 250	609 825	6 708 075	0,99
Viande caméline	600	116 400	34 920	151 320	0,02
Viande de volailles	-	246 666	2 968	249 634	0,04
Viandes importées (toutes espèces)	9 500 000	7 600 000	-	7 600 000	1,12
Total	11 395 688	60 232 987	10 381 483,1	70 764 470,1	10,46

Source (42)

.../...

Les chiffres du tableau 3 ont été calculés à partir des estimations des abattages et des viandes importées.

La consommation de viande de volailles est en outre très inégalement répartie. En effet, un déséquilibre notoire est observé aussi bien à l'échelle nationale que régionale, et ceci suivant les couches sociales auxquelles on s'adresse. Cela revient à admettre que cette consommation est tributaire du revenu de l'individu.

Quatre types de consommateurs peuvent être distingués

( 13) :

- Le consommateur individuel qui fréquente les restaurants de la ville pour des raisons sociales ou économiques. A ce niveau, la consommation est plus marquée le soir, ce qui semble être lié à une tradition sénégalaise.

- La famille, au niveau de laquelle la consommation de volailles est très faible, compte tenu des mets et des habitudes alimentaires ;

- Les Etablissements touristiques, où la demande est souvent élevée ;

- Les collectivités, telles que l'armée, les hôpitaux, l'Université et les grandes écoles, où la consommation est très appréciable.

#### 1.5. Prix de vente

Le prix de poulet est très difficile à préciser car les facteurs entrant en jeu dans sa détermination sont nombreux et variables suivant le type d'élevage.

Outre les coûts de production importants dans le secteur moderne, et la présence de multiples intermédiaires dans le circuit commercial traditionnel, les modalités de vente multiples constituent un facteur important dans la détermination et les fluctuations du prix du poulet sur les marchés.

D'après les informations obtenues au niveau des différents lieux de vente, le prix de volailles locales varie de 1 000 à 1 250 Frs CFA et peut même atteindre 2 000 F CFA ; tandis que pour les poulets de chair il se situe entre 500 et 1 000 F CFA.

## 2. Importation de volailles congelées au Sénégal

L'importation de viandes de volailles congelées existait bien avant la libéralisation économique. Avec cette dernière, le marché du Sénégal a été littéralement envahi de viandes congelées (viandes bovines, de dindes et de poulets).

C'est ainsi que l'année 1987 a connu une recrudescence très importante de l'importation de ces denrées. Le tonnage importé est passé de quelques dizaines de tonnes à plus de mille tonnes comme le montre le tableau 4.

Tableau 4 : Evolution de l'importation de viandes de volailles congelées de 1977 à 1987

ANNEE	POIDS (Tonnes)
1977 .....	10,757
1978.....	24,265
1979.....	19,847
1980.....	35,300
1981.....	11,103
1982.....	94,354
1983.....	30,419
1984.....	16,593
1985.....	37,268
1986.....	46,658
1987.....	1 485,389

Source (43)



A part l'année 1982, dont le tonnage approche la centaine, l'importation pour les autres années se trouve en deçà des 50 Tonnes jusqu'en 1986. Cette situation peut s'expliquer pour l'année 1982 par la sécheresse sévère qui a sévi en 1980, avec ces répercussions sur le cheptel.

En 1987, 769,674 Tonnes de viandes de dindes et 684,009 Tonnes de poulets entiers et 31,692 Tonnes de cuisses de poulets ont été déversées sur le marché.

Ces importations sont particulièrement élevées en prévision de certaines fêtes, comme le montre le tableau 5.

Tableau 5 : Importations contrôlées de viandes de volailles en 1987

Mois	Dindes en morceaux	Poulets	Cuisses de Poulets	Total
Janvier	12,919	-	-	12,919
Février	28,073	-	-	28,073
Mars	45,040	-	-	45,040
Avril	57,420	-	-	57,420
Mai	60,457	-	-	60,457
Juin	189,890	30,794	19,392	240,076
Juillet	171,741	65,292	-	237,033
Août	28,400	24,941	0,015	53,356
Septembre	16,930	83,811	-	100,741
Octobre	43,420	131,942	-	175,362
Novembre	40,709	127,163	-	167,872
Décembre	74,675	220,065	12,300	307,04
TOTAL	769,674	684,008	31,707	1 485,389

Source ( 43)

## 2.1 Importateurs

Les importateurs sont répartis en deux catégories :

- Les gros importateurs ;
- Les petits importateurs.

Les premiers sont constitués généralement pour les grandes maisons commerciales de la place, pour qui cette importation n'est qu'un volet parmi les multiples autres activités qu'ils mènent.

Les seconds sont des particuliers qui se sont spécialisés dans ce domaine avec la libéralisation économique.

Tableau 6 : Principaux importateurs de viandes congelées en 1987 (Tonnes)

Raison sociale	Viandes congelées désossées ou non	Volailles
ACROCAP	1.884,479	435,705
SEGAL	353,264	194,612
DAMAG	137,111	56,612
SAPROLAIT	11,451	195,784

Source ( 43)

## 2.2 Origine des importations

Les viandes congelées sont importées généralement des pays d'Europe et d'Amérique.

La France constitue l'un des plus grands fournisseurs.

En effet, sur les 1 485,389 Tonnes de viandes de volailles importées, près de la moitié provenait de la France, les U.S.A venant en seconde position.

Tableau 7 : Principaux pays fournisseurs de viandes congelées en 1987 (Tonnes)

Pays	Viandes congelées bovines désossées ou non	Volailles
FRANCE	1 660,803	646,655
PAYS-BAS	317,939	58,155
ALLEMAGNE	98,378	24,104
DANEMARK	72,046	54,254
U.S.A	25,641	136,742
CANADA	11,697	-
IRLANDE	-	14,160
ANGLETERRE	-	11,757

Source ( 43)

### 2.3 Moyens de transport

Le transport s'effectue presque toujours par voie maritime, et beaucoup plus rarement par voie aérienne.

Les poulets sont emballés dans des cartons. Ces derniers sont ensuite placés dans des containers frigorifiques branchés dans les bateaux afin d'assurer le maintien de la chaîne du froid.

## 2.4. Taxes

Outre le montant des produits et du transport, l'importateur devra faire face à des taxes qui sont :

- les taxes douanières ;
- les taxes de stockage ;
- les taxes perçues par le Conseil sénégalais des chargeurs (C.O.S.E.C.) ;
- les frais de l'analyse microbiologique.

### 2.4.1. Taxes douanières

Elles s'élèvent à un taux de 45 P 100 sur la valeur C.A.F. des denrées.

Elles comprennent les droits de douanes (15 P 100) et le droit fiscal ordinaire (30 P 100).

### 2.4.2. Taxes de stockage

Elles sont encore appelées taxes de magasinage. Elles sont destinées au transitaire et s'établissent ainsi :

- pour la première quinzaine, elles sont de 383 F CFA par jour et par tonne ;
- pour la deuxième quinzaine, elles sont de 576 F CFA par jour et par tonne ;
- au delà de 30 jours , elles passent à 742 F CFA par jour et par tonne.

### 2.4.3. Taxes perçues par le C.O.S.E.C.

Elles comprennent les taxes de débarquement (4 700 F CFA par tonne), la redevance-container (1 280 F CFA par jour).

Ces taxes servent à alimenter le budget du port. En plus, il y a les taxes de prestation de service qui s'élèvent à 1 700 F CFA et qui vont au trésor public.

.../...

#### 2.4.4. Frais de l'analyse microbiologique

Ils sont de 50 000 F CFA par échantillon ; bien que n'étant pas à proprement parler une taxe, ce montant vient s'ajouter aux frais représentés par les taxes.

#### 2.5. Présentation des volailles congelées importées au Sénégal

##### 2.5.1. Nature

Deux espèces de volailles sont essentiellement importées :

- poulets ;
- dindes.

Les poulets sont importés aussi bien en carcasse entière qu'en morceaux de découpe (ailes, cuisses).

Concernant les dindes, il s'agit exclusivement de morceaux de découpe (ailes, pilons, croupions).

##### 2.5.2. Conditionnement

Les denrées sont généralement conditionnées dans des films plastiques.

Pour les poulets entiers, chaque carcasse à son propre emballage, tandis que pour les pièces de découpe, l'enveloppe est toujours commune.

#### 2.6. Réception et stockage

Quelques jours avant la date d'arrivée du bateau, l'importateur introduit une lettre de demande de visite sanitaire au niveau du service de l'élevage du port en précisant l'origine, le tonnage, l'espèce animale et le numéro du container. Il cherche dans le même temps un bon d'ouverture au niveau du service des douanes.

---

.../...

Le jour de l'accostage du navire, la réception du container se fait en présence de l'importateur, du transitaire, de l'agent du service des douanes et de l'agent du service de l'élevage.

Ainsi, le container, plombé depuis son pays d'origine, est ouvert.

Après vérification de l'état des produits et de la congélation, un carton est pris au hasard en vue de l'analyse microbiologique et ceci quelque soit le nombre de cartons.

Puis les containers sont refermés et branchés au niveau du parc de stockage en attendant le résultat de l'analyse, à la suite duquel le certificat de salubrité est délivré s'il est favorable. Dans le cas contraire, des analyses complémentaires sont effectuées sur d'autres cartons (1 à 4) pour pouvoir prendre une décision définitive.

## 2.7. Commercialisation

La distribution et la vente des produits doivent suivre des modalités bien précises du fait même de leur nature.

La précaution la plus importante à prendre est celle relative au maintien de la chaîne du froid.

C'est ainsi que la Direction de l'élevage a adressé en 1987 à tous les chefs de services régionaux de l'élevage la circulaire N° 00650 SERA/DEC, qui stipule : "Suite à la libéralisation de l'importation de certaines denrées d'origine animale, les marchés nationaux sont de plus en plus engorgés par des viandes importées qui, du fait de fortes subventions dont bénéficient les producteurs de la C.E.E., nous parviennent à des prix extrêmement bas. Cette situation porte un coup sévère à l'intensification des productions animales locales, stratégie que nous retenons comme nécessaire au développement de notre élevage.

Face à cette concurrence déloyale, et en attendant la prise et l'application des mesures qui permettent un juste rééquilibrage des choses, les dispositions conservatoires suivantes sont à appliquer à votre niveau :

1°) Toute viande importée et vendue dans les régions doit être considérée comme viande foraine. Elle doit donc obligatoirement subir une inspection dès son arrivée par les services de l'élevage, après vérification du certificat de salubrité d'origine délivré par le secteur du port-aéroport de Dakar, seul habilité en la matière.

Le défaut de ce certificat, sans préjuger des autres causes qui découleront du résultat de l'inspection, est à lui seul motif suffisant de saisie totale.

2°) Le transport de Dakar vers les autres régions doit nécessairement s'effectuer par des camions isothermes.

3°) Le vendeur doit être suffisamment équipé en matériel de froid pour assurer en toute sécurité la conservation de la viande.

4°) Toute viande décongelée, vendue dans des conditions de réfrigération défectueuse, doit faire l'objet de saisie.

Ces instructions doivent être appliquées avec la plus grande rigueur.

Source (41)

De cette circulaire ressortent nettement la fragilité des produits congelés, l'importance du froid pour le maintien de leurs qualités hygiéniques et le souci de réprimer les négligences et les fraudes dont peuvent faire preuve les importateurs et les vendeurs.

## 2.8. Prix de vente

Le prix du kilogramme de morceaux de volailles, ainsi que des poulets entiers, était relativement bas jusqu'en

Novembre 1987 (600 F CFA à 700 F CFA), comparé au prix des productions locales (1 000 F CFA à 1 500 F CFA). Cette situation aurait sans doute entraîné des conséquences néfastes sur l'élevage nationale si des mesures adéquates n'avaient été prises. En effet, en Novembre 1987, le Ministère de l'Economie et des Finances, en collaboration avec le Secrétariat d'Etat aux Ressources Animales, a fixé le prix de vente minimum de l'ensemble des viandes congelées par un arrêté.

Cette décision avait pour but d'indexer le prix des produits importés à celui des produits locaux, afin d'assurer leur écoulement ; le prix du kilogramme est ainsi passé à 800 F CFA pour les volailles congelées.

Tableau 8 : Valeurs mercuriales des viandes importées  
(prix en kg net à compter du 7 Novembre 1987)

DESIGNATION DES PRODUITS	VALEURS MERCURIALES
-----	-----
Espèce bovine.....	800
Espèce porcine.....	950
Espèce ovine et caprine.....	800
Volailles.....	800
Autres viandes et abats.....	800

Source (44)



CHAPITRE II : C A R A C T E R I S T I Q U E S M I C R O -  
B I O L O G I Q U E S D E S V I A N D E S  
D E V O L A I L L E S

1 - Origine des contaminations

La microbiologie des viandes de volailles, à l'instar de celles des autres espèces, est le reflet systématique de diverses contaminations qui peuvent avoir deux origines :

- une origine endogène ;
- une origine exogène.

1.1. Origine endogène

La chair d'un animal sain vivant est pratiquement stérile. Chez un animal malade, il peut y avoir contamination directe par le système lymphatique. La viande peut donc contenir des germes pathogènes de l'animal, et ceux-ci *étant* très souvent pathogènes pour l'homme. La viande peut aussi se contaminer au moment de l'abattage à partir de la flore de l'intestin, de la peau, des muqueuses de l'animal (20).

En effet, les germes peuvent se retrouver dans la viande après avoir franchi la barrière intestinale par le biais des vaisseaux sanguins.

A la surface de la carcasse, il existe toujours un nombre important de germes divers. Ainsi, deux flores de contamination endogène des viandes de volailles peuvent être distinguées :

- la flore intestinale ;
- la flore de surface.

1.1.1. Flore intestinale

Elle est composée de l'ensemble des germes retrouvés habituellement au niveau de l'intestin. Il s'agit généralement des coliformes (*Escherichia COLI*), des clostridies, des streptocoques fécaux et éventuellement des entérobactéries pathogènes telles que *Salmonella* et *shigella* (20).

.../...

### 1.1.2. Flore de surface

Elle est constituée de l'ensemble des germes vivant généralement sur la peau de l'oiseau. Leur nombre varie avec l'emplacement sur la carcasse et les conditions hygiénique.

Il s'agit principalement des germes psychrophiles comme *Achromobacter*, *Pseudomonas*, *Flavobactérium*, mais aussi des bactéries gram +, comme *Micrococcus*, *Lactobacillus*, *Microbacterium*, ainsi que des staphylocoques et streptomycetes (1).

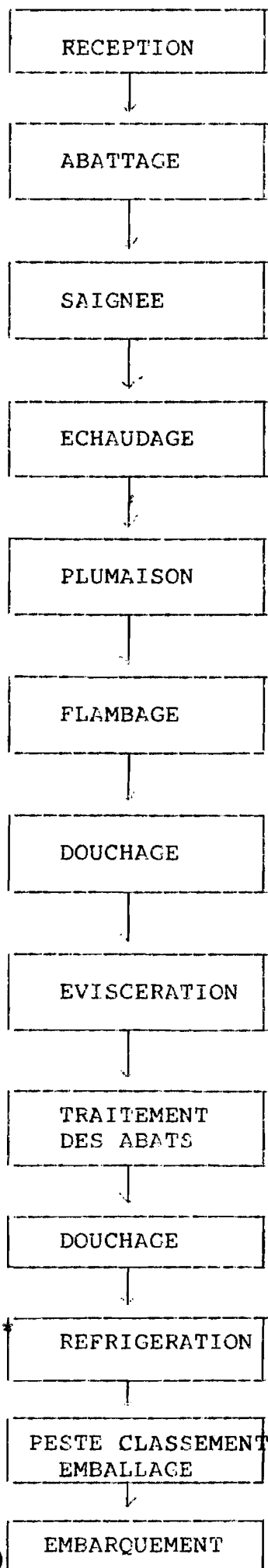
### 1.2. Origine exogène

Les contaminations d'origine exogène sont de loin les plus importantes et découlent du contact des denrées avec leur environnement. En effet, à la flore naturelle de la peau de l'oiseau s'ajoute une contamination plus importante au cours du traitement.

De nombreux facteurs vont se conjuguer pour déterminer une flore exogène dite surajoutée ou de manipulation. Des contaminations de diverses origines sont susceptibles de se produire à tous les niveaux de la chaîne d'abattage.

Le processus général du traitement des volailles est indiqué dans la figure 2.

Figure 2 : Diagramme de traitement des volailles



Source (67)

Certaines de ces opérations favorisent une augmentation significative de la contamination, ou permettent la multiplication des micro-organismes, tandis que d'autres entraînent une diminution de la contamination.

En effet, certaines étapes du traitement transfèrent des germes à partir d'emplacements fortement contaminés à d'autres légèrement contaminés, ou introduisent des contaminants complémentaires (47).

La flore exogène varie selon les étapes de l'opération et les méthodes de traitement utilisées.

#### 1.2.1 Contaminaion au cours du traitement

##### 1.2.1.1 Volailles

Les lots de volailles infectées constituent la principale source de micro-organismes retrouvés sur les carcasses.

Les plumes, l'alimentation et le corps des oiseaux sont contaminés par des bactéries (Acinetobacter, Moraxella, Pseudomonas, Corynebactérium, Micrococcus, Staphylococcus, Flavobactérium) et des levures (18)

##### 1.2.1.2 Matériels et Equipements

Les micro-organismes peuvent être transférés des surfaces contaminées par les plumes, les pattes et la peau à d'autres lieux et à différentes carcasses par le biais des outils et équipements.

.../...

Lorsqu'ils ne sont pas nettoyés et désinfectés correctement à la fin d'une opération journalière, ils resteront souillés par des résidus de graisse, de sang et de viande. C'est ainsi que table, couteaux, bacs et cylindres de plumeaison peuvent devenir des gîtes de micro-organismes et être à l'origine des inter-contaminations entre carcasses d'un même lot et d'un lot à l'autre.

#### 1.2.1.3. Eau de traitement

L'eau est utilisée à très grande échelle dans les Industries Agro-Alimentaires, dont les abattoirs de volailles qui sont les plus gros consommateurs.

L'eau, même potable, peut renfermer des micro-organismes

*Pseudomonas* et *Aéromonas* constituent la flore dominante isolée à partir de l'eau avant l'approvisionnement dans l'usine de traitement des volailles ( 47 ).

Outre les germes hydriques, elle peut renfermer des coliformes, des streptocoques et des virus.

#### 1.2.1.4 Glace

La flore bactérienne de la glace utilisée pour la réfrigération des carcasses est constituée essentiellement par *Acinetobacter*, *Moraxella*, *Pseudomonas*, *Corynebacterium* et des Cocci. La plupart des bactéries psychrotrophes qui contaminent les carcasses traitées proviennent de la glace( ).

.../...

#### 1.2.1.5. Travailleurs

Ils peuvent intervenir comme vecteur passif ou actif dans la contamination des denrées alimentaires d'origine animale (31)

##### 1.2.1.5.1. Vecteur passif

On parle de vecteur passif lorsque l'homme transporte des microorganismes des carcasses contaminées à d'autres carcasses.

Ce transfert de germes peut se faire par l'intermédiaire des mains, des vêtements et des cheveux. Ce cas est observé surtout lorsque l'hygiène du personnel est déficiente.

##### 1.2.1.5.2. Vecteur actif

On parle de vecteur actif lorsque l'homme intervient comme un porteur sain ou chronique, ou comme un malade.

Lors d'affections du tractus respiratoire ou de la peau, l'homme peut souiller abondamment les denrées qu'il manipule. Ainsi, l'aliment peut véhiculer chez le consommateur des germes qui peuvent être pathogènes. C'est le cas observé avec des germes comme les salmonelles et les staphylocoques.

Cependant, la contamination des carcasses à partir des travailleurs est mineure comparée à celle provenant de l'animal vivant. Par exemple, au cours d'une surveillance durant 15 ans, l'examen sur 41 000 échantillons fécaux du personnel d'usine du poulet, 0,085 P 100 seulement de cas de salmonelles sont rapportés (4)

#### 1.2.1.6. Aérosols, et poussières

Les aérosols sont produits au cours de l'abattage, de la plumaison et du douchage des carcasses et également par les éclaboussures des carcasses, des organes, du sang et durant l'enlèvement des déchets par utilisation d'air comprimé.

.../...

Les aérosols peuvent être source de contamination des carcasses.

L'air constitue aussi un élément important de contamination des denrées, surtout lorsqu'il est chargé en poussière pouvant renfermer des germes telluriques sporules, du bacille tuberculeux et des entérobactéries.

#### 1.2.1.7. Autres vecteurs

Les insectes, les rongeurs et les oiseaux, s'ils ont accès à l'usine, peuvent contaminer l'environnement du traitement et surtout s'ils ont préalablement été en contact avec les cages, les déchets ou les plumes.

#### 1.2.2. Effet du traitement sur la flore de contamination

##### 1.2.2.1. Echaudage

C'est l'imprégnation des follicules plumeux par de l'eau chaude afin de faciliter l'enlèvement des plumes.

Deux méthodes sont utilisées :

- l'échaudage horizontal, qui se fait par immersion dans des bacs contenant de l'eau à une température de 50°C à 60°C, pendant une durée de 30 secondes à 2 minutes, selon les espèces de volailles ;

- l'échaudage vertical, qui se fait par aspersion d'eau ou par vaporisation ; dans ce cas il faut que l'humidité soit de 98 P 100 et la température de 50°C.

La terre, la poussière et les matières fécales issues des pattes, des plumes, de la peau, de l'intestin et des voies respiratoires souillent continuellement l'eau d'échaudage. Ainsi, il existe un risque non négligeable de contamination croisée pendant cette opération.

Selon Silliker et Elliot citant Furhey, Walker, Surkerwicz, Lillard, Mulder et Coll. (47), Clostridium, Micrococcus Proteus, Pseudomonas et Streptocoques sont souvent isolés de l'eau des réservoirs d'échaudage, ou des carcasses et sacs à air immédiatement après échaudage.

Chaque carcasse apportant sa part de contamination, pour éviter ces souillures il convient de renouveler l'eau des bacs ou d'utiliser un courant d'eau continu.

#### 1.2.2.2. Plumaison

Elle peut se faire selon deux modalités :

- la plumaison manuelle ;
- la plumaison mécanique par utilisation de cylindres munis de flagelles.

Durant cette étape , il existe aussi un risque de contamination croisée par les mains ou par les flagelles.

Selon Simonsen cité par Silliker, Ellist et Coll. (47) , les augmentations des décomptes de la plaque aérobique et Staphylococcique sont en rapport avec la diffusion des microorganismes dans les machines de plumaison et l'insuffisance de nettoyage. C'est durant cette étape du traitement que les fécès et les microorganismes viennent s'attacher sur la peau.

Pour éviter ces inconvénients, il faut un réglage correct des cylindres de plumaison, un nettoyage et un désinfection fréquente des flagelles, et une évacuation régulière des plumes.

#### 1.2.2.3. Essicotage

Il se fait par flambage. Cette technique permet une amélioration de la qualité bactériologique des volailles. Il peut également se faire par immersion dans un bac de cire de qualité alimentaire suivie d'un refroidissement et d'un cassage de la cire.



#### 1.2.2.4. Eviscération

Deux modalités sont utilisées :

- l'effilage qui consiste à enlever l'intestin par l'orifice cloacal, de manière manuelle ou mécanique ; les produits obtenus sont exclus des échanges commerciaux internationaux, car il est impossible de procéder à l'inspection des cavités abdominales ;

- l'éviscération complète, qui consiste en l'ablation de tous les viscères de la cavité thoracique et de la cavité abdominale, après ouverture de cette dernière.

Durant cette étape, les microorganismes peuvent être transférés d'une carcasse à l'autre par les travailleurs et l'équipement.

Pendant l'éviscération, il faut prendre toutes les précautions afin de ne pas perforer ou rompre les intestins. En effet l'ouverture manuelle de la cavité abdominale cause une augmentation considérable des intercontaminations, surtout si les viscères sont lésés.

#### 1.2.2.5. Douchage

Il se fait par pulvérisation d'eau potable. Il permet une diminution importante des microorganismes qui se trouvent sur la peau des volailles et dans les cavités internes.

Selon Stewart, Sanders, May et Mulder cités par J. H. Silliker et Coll. (47), cette étape permet une diminution de 50 à 90 P 100 des microorganismes comme les entérobactéries et les coliformes.

Bryan et Moris, cités par le même auteur, constatent également une réduction significative de Salmonelles.

.../...

#### 1.2.2.6. Réfrigération

Elle peut se faire selon deux modalités :

- la réfrigération par voie sèche, qui se fait à l'air ;
- la réfrigération par voie humide qui fait appel au bain statique d'eau et de glace, ou Spinchiller qui permet le renouvellement de l'eau et la glace.

C'est la deuxième technique qui est la plus utilisée.

Cette étape retarde la croissance des bactéries psychrotrophes et empêche la croissance de la plupart des bactéries pathogènes.

Il y a également un risque de contamination croisée et d'absorption de l'eau des bacs par les volailles.

#### 1.2.2.7. Pesée et emballage

Selon Thomson, cité par Silliker (47), le décompte des microbes peut augmenter après réfrigération suite au transfert des microorganismes durant la pesée et l'emballage.

Simonsen, cité par le même auteur, constate que lorsque les volailles étaient pesées avant éviscération, les bactéries rapportées contribuaient à une augmentation considérable (10 fois plus) du nombre de germes présents sur la partie de la peau qui était en contact avec la balance.

#### 1.2.2.8. Découpage et autres manipulations

Les microorganismes issus des diverses opérations de traitement sont présents au niveau des lieux de découpe et sont également portés par les gants des travailleurs.

Le nombre de microorganismes aérobies sur les carcasses de volailles augmente de six fois dans les lieux de découpe et autour de huit fois durant la découpe et la vente au détail (47).

.../...

## 2. Flore bactérienne des viandes de volailles

La flore bactérienne des viandes de volailles peut être divisée en deux groupes distincts suivant leur action au niveau du produit et chez le consommateur.

Selon P. Colin (12), il s'agit respectivement de la flore saprophyte et de la flore pathogène pour l'homme.

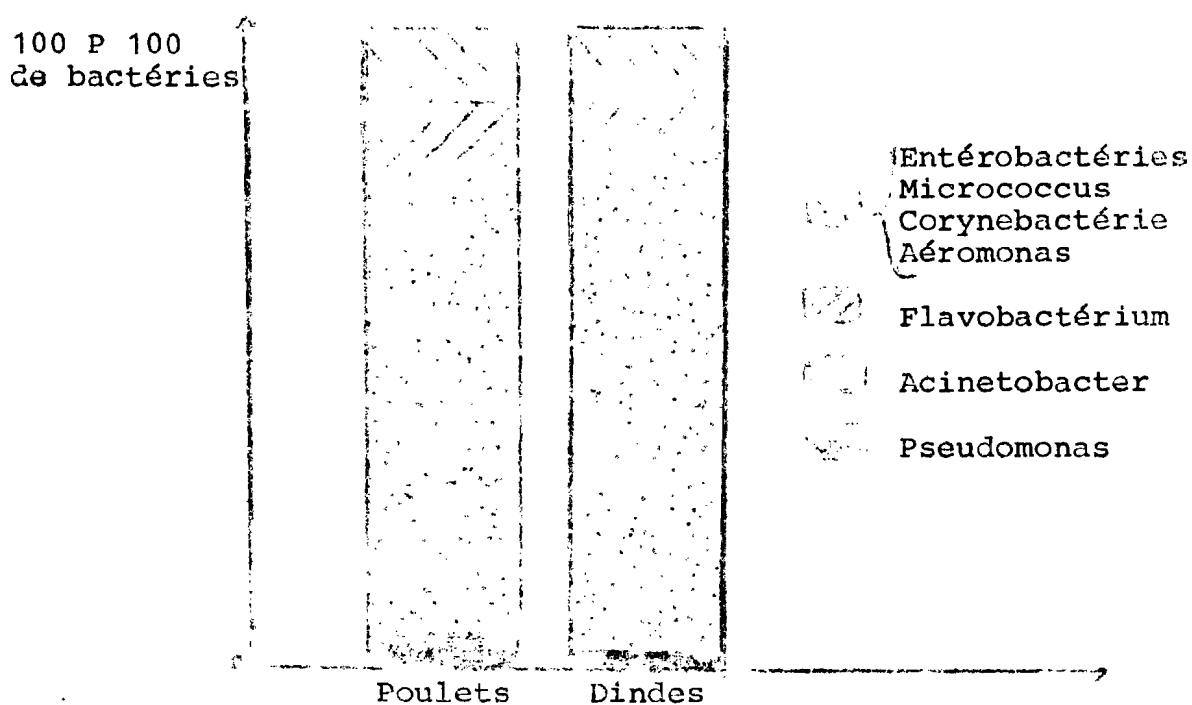
### 2.1. Flore saprophyte

Ce sont des germes présents dans la denrée et qui sont habituellement dépourvus de pouvoir pathogène pour le consommateur.

Lorsque la charge initiale de ces microorganismes est importante dans la denrée, sa durée de conservation s'en trouve réduite.

Les microorganismes psychrotrophes dominant des poulets et des dindes sont représentés par les Acinetobacter alcalinisants ou acidifiants, à côté desquels les Flavobacterium et coryne bacterium tiennent une place non négligeable comme le prouve la figure 3.

Figure 3 : Diagramme de la contamination des carcasses de volailles



## 2.2. Flore pathogène pour l'homme

Ce sont des germes présents dans la denrée et qui peuvent porter atteinte à la santé publique.

La production intensive à l'origine de la forte mécanisation observée dans les abattoirs de volailles, favorise la présence de germes pathogènes dans les denrées destinées à l'homme.

Les microorganismes pathogènes les plus fréquemment rencontrés dans les viandes de volailles sont :

- les salmonelles ;
- les clostridies ;
- les staphylocoques.

De plus, Yersinia et Campylobacter ont été isolés.

### 2.2.1. Salmonelles

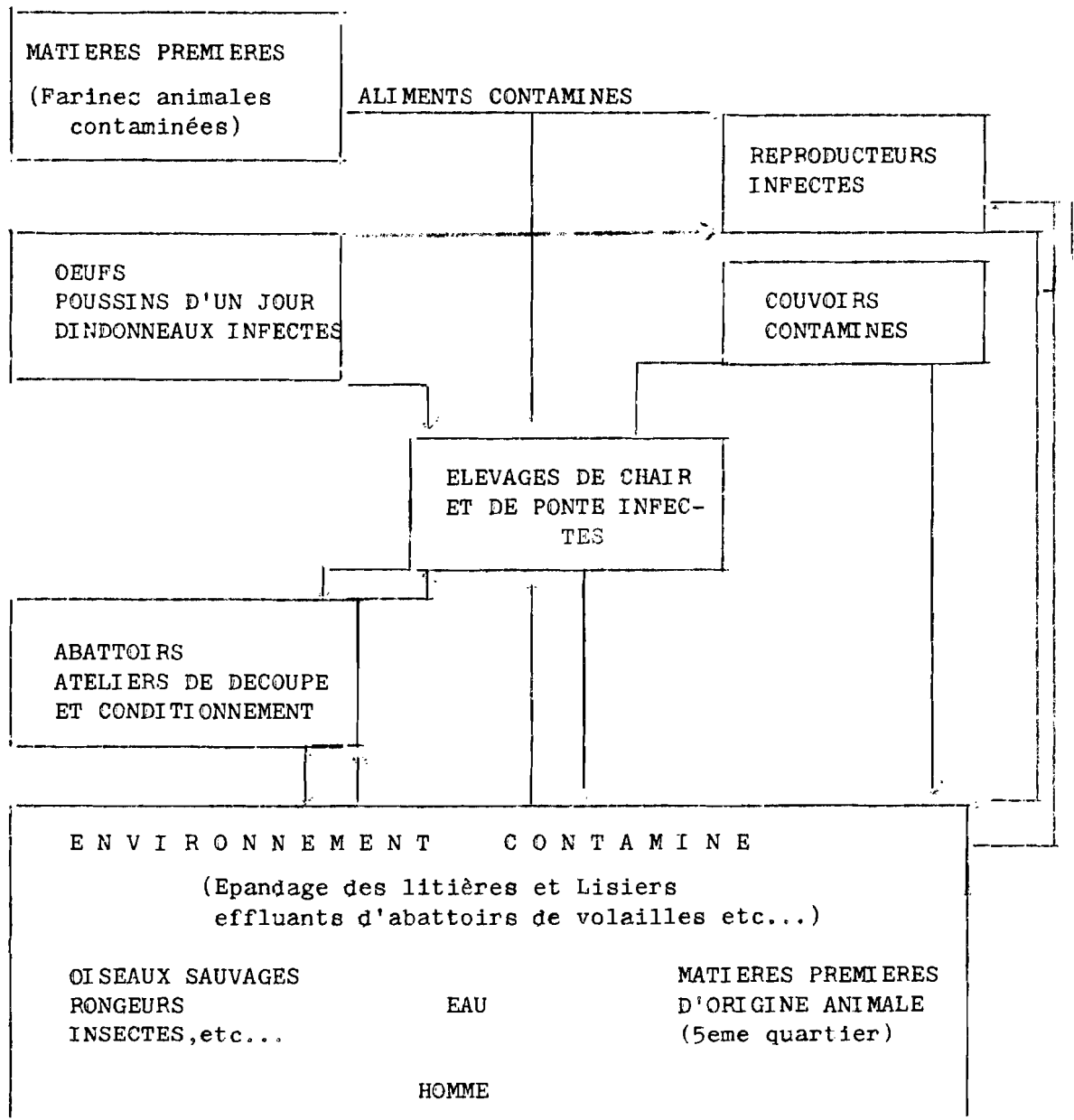
Elles sont fréquemment isolées des carcasses de poulets et des viscères.

Selon Notermans et Mulder cités par Silliker et Coll. (17), dans les carcasses de poulets de chair elles sont généralement en nombre relativement faible, c'est-à-dire environ 10 à 20 (occasionnellement plus de 1 400) par 100 g de peau.

Ces Salmonelles peuvent provenir de 5 sources principales (12) :

- le poussin contaminé par le couvoir ou par l'oeuf ;
- l'aliment, comme les farines de viandes ou certains tourteaux, contenant des salmonelles ;
- l'environnement (rongeurs, oiseaux, insectes) ;
- les Salmonelles résidant dans l'élevage même (désinfection, insuffisance) ;
- les cages de transport.

Figure 4 : Modalités de la transmission des salmonelles en aviculture



Source ( 12 )

La contamination est susceptible de se produire à tous les stades de la production, mais à des degrés variables.

Tableau 9 : Importance relative des contaminations  
par salmonelles aux différents stades  
(p 100)

Espèces	Couvoir	Elevage	Abattoir	Aliments
Poulets	5,9	19,3	28,9	7,8
Dindes	16,5	9,2	24	-
PIntades	42,9	25,4	19	0

Source ( 12 )

### 2.2.2. Clostridium perfringens

Il est fréquemment trouvé sur la surface des poulets, mais généralement en petit nombre.

Il provient des matières fécales, du sol et des poussières. Les poulets crus sont ordinairement stockés à des températures trop basses pour permettre le développement de ces germes ; de plus les micro-organismes psychrotrophes compétitifs interviennent ( 47 ).

### 2.2.3 Staphylococcus aureus

Les staphylocoques rencontrés dans les abattoirs proviennent généralement des volailles. Leur origine est souvent l'ampoule du bréchet infectée, les arthrites et synovites infectées, le site nasal et la peau. Ils sont découverts surtout au moment de la plumaison (12).

## 3 - Principales altérations d'origine microbiologique des viandes de volailles.

Ces altérations résultent de l'action des micro-organismes sur les constituants de la denrée. Elles sont de deux types :

- Les dégradations aérobies ;
- Les dégradations anaérobies.

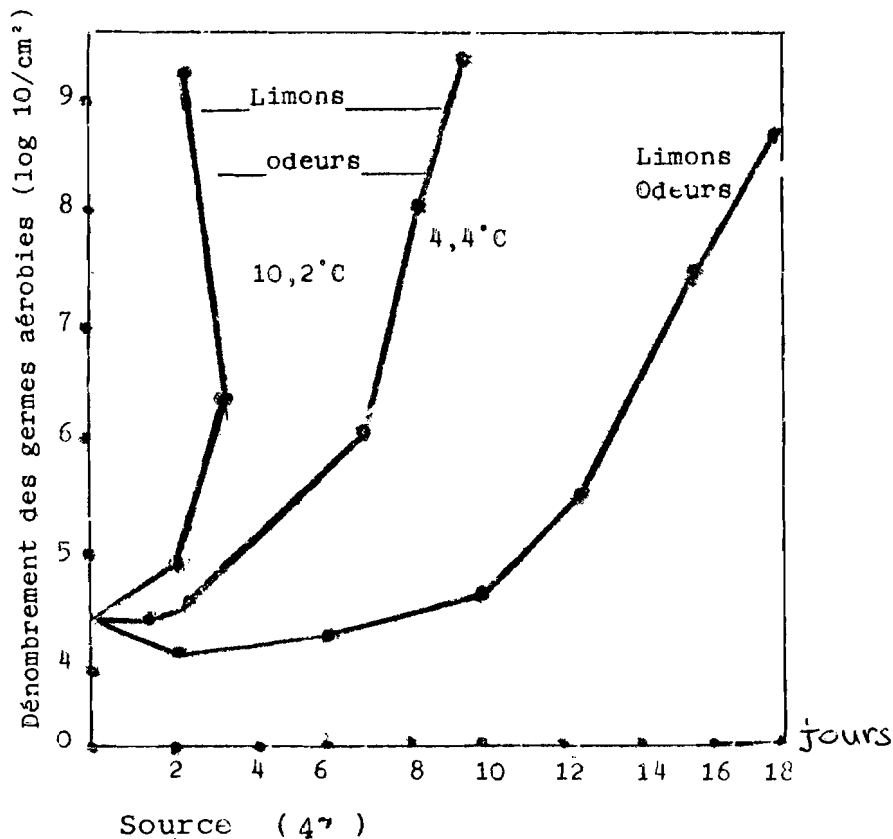
.../...

### 3.1 Dégradations aérobies

Elles se produisent à la surface de la carcasse et se traduisent par l'apparition d'une couche visqueuse accompagnée d'une odeur nauséabonde.

Selon Plusquellec (34), l'odeur apparaît lorsque le nombre de germes est supérieur à  $10^7/cm^2$  et la couche visqueuse est visible pour un nombre supérieur à  $10^8/cm^2$ . Ces constatations sont confirmées par Ardsley et coll. (48) qui affirment en outre que la carcasse est inacceptable pour l'alimentation dans ces conditions.

Figure 5 : Effet du stockage sur la croissance des bactéries dans les viandes de volailles.



Ces altérations sont dues au développement de bactéries comme *Pseudomonas*, *Achromobacter*, *Streptococcus*, *Bacilles*, *Micrococcus*, *Lactobacillus*, des levures ou des moisissures (47).

D'autres altérations superficielles peuvent être observées ; il s'agit le plus souvent de :

- Colorations anormales dues à des bactéries (photobactérium, Flavobactérium, Pseudomonas, Micrococcus, Serratia etc.) à des levures ou à des moisissures ;

- Décolorations de la viande, sous l'action de lactobacilles de leuconostocs ou de levures ;

- Modifications des caractères organoleptiques, telles que le rancissement des graisses, dû à des Pseudomonas, aux levures ou aux moisissures, la libération de composés responsables de goûts et d'odeurs indésirables sous l'action des bactéries lactiques, des levures ou d'actinomycètes.

Ces dégradations ne s'étendent généralement pas vers l'intérieur, sauf si la viande est atteinte physiquement (viande hâchée). Elles n'ont généralement pas d'incidence du point de vue sanitaire, sauf si l'atteinte est importante.

### 3.2 Dégradations anaérobies

Elles sont observées chaque fois que la viande présente des conditions d'anaérobiose (viande hâchée, ou découpée, ou conditionnée sous film plastique)

Elles sont distinguées en deux types :

- Le surissement
- La putréfaction.

#### 3.2.1 Surissement

C'est une légère acidification de la viande du fait du développement des germes anaérobies gazogènes, entraînant la formation de trous malodorants.

Les principaux agents responsables sont les bactéries lactiques, les coliformes, les clostridiés butyriques, les bacilles aéro-anaérobies et les staphylocoques (20).



### 3.2.2 Putréfaction

Elle est due à l'action de bactéries protéolytiques sur la viande. Les denrées atteintes sont gonflées de gaz, leur couleur est grise à verdâtre, et elles dégagent une odeur désagréable.

Les principaux germes incriminés sont les clostridies protéolytiques putrides et sulfito-réductrices, certaines espèces de protéus et des germes gram-aéro-anaérobies de la flore banale.

Ces dégradations ont une incidence importante du point de vue sanitaire, du fait de la prolifération des germes en caisse.

### CHAPITRE 3 : ACTION DU FROID

L'action du froid s'exerce aussi bien sur les micro-organismes que sur les constituants de la denrée.

#### 1. Action du froid sur les micro-organismes

La conservation des denrées par le froid est une technique utilisée depuis fort longtemps pour préserver les denrées des altérations d'origine microbienne, mais aussi enzymatique et chimique. Elle permet en outre un maintien de la qualité nutritive des denrées.

Deux procédés sont essentiellement utilisés :

- La réfrigération, qui est un procédé de conservation à court terme, faisant appel à des températures positives basses, voisines de 0°C ;

- La congélation, qui est un procédé de conservation à long terme, faisant appel à des températures négatives aussi basses que possible.

Ces procédés ont des actions différentes selon les micro-organismes considérés :

- Une action de ralentissement de la multiplication des germes en fonction de la température appliquée ;

- Une action d'inhibition de certains micro-organismes, en particulier les germes pathogènes et les germes thermophiles ;

- Une action de sélection de certaines espèces (psychrophiles et psychrotrophes) ;

Les micro-organismes peuvent être différenciés en quatre groupes en fonction de leur température de développement (46), ce sont les germes suivants :

- Thermophiles
- Mésophiles
- Psychrotrophes
- Psychrophiles.

Tableau 10 : Température de développement  
des micro-organismes

Groupe	TEMPERATURES (°C)		
	Minimales	Optimales	Maximales
Thermophiles	40 - 45	55 - 75	60 - 90
Misophiles	5 - 15	40 - 45	35 - 47
Psychrotrophes	-5- + 5	12 - 15	15 - 20
Psychrophiles	-5- + 5	25 - 30	30 - 35

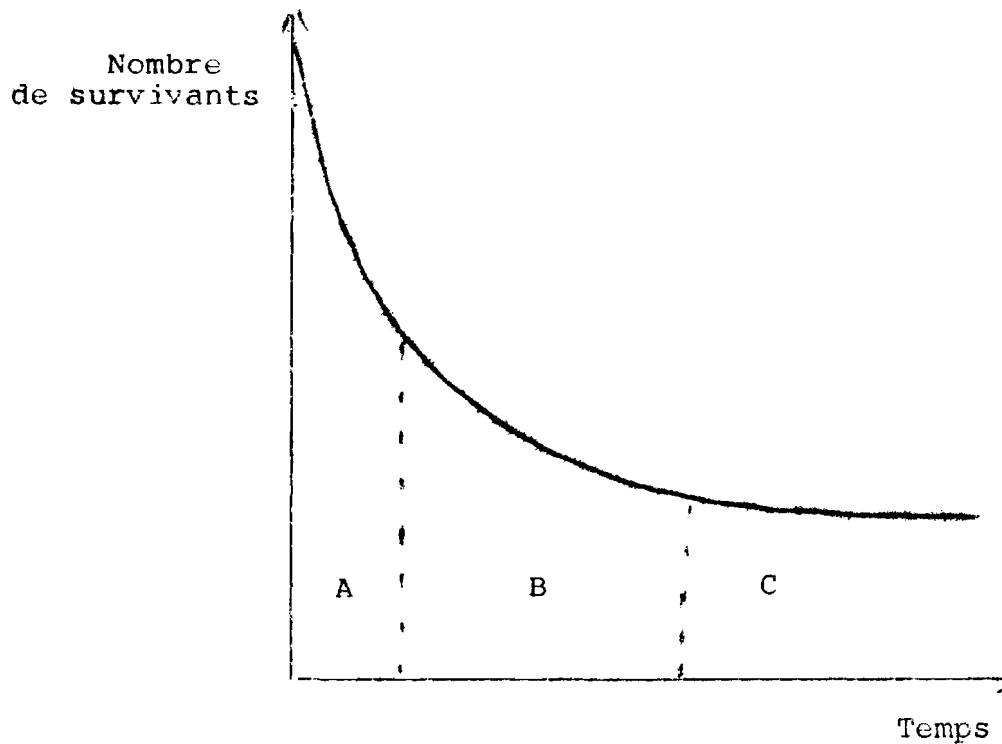
Source (46 )

Le froid (congélation ou réfrigération) ne tue pas les micro-organismes. Il est donc impossible d'assainir par le froid une denrée souillée (le froid ne rend que ce qu'on lui a confié). Il est donc impératif de respecter rigoureusement la chaîne du froid, régie par trois principes fondamentaux :

- Utilisation de produits sains ;
- Application précoce de froid ;
- Application continue du froid.

Durant le stockage sous froid négatif des produits, la diminution du nombre de micro-organismes est importante et variable avec la durée (figure 6).

Figure 6 : Variation du nombre de micro-organismes durant le stockage sous froid négatif



A : Phase de congélation

B : Première année de stockage

C : Stockage supérieur à un an (la population microbienne devient stationnaire.

Source (36 )

La figure 6 montre qu'après une diminution relativement importante du nombre de micro-organismes, leur taux se stabilise dès la fin de la première année de stockage.

Cette diminution est fonction de la température appliquée et l'espèce de micro-organismes.

### 1.1 température appliquée

C'est le facteur le plus important pour la croissance et la viabilité des micro-organismes.

Toute activité bactérienne est arrêtée à une température de - 10°C.

Les levures et moisissures sont encore actives entre - 10° et - 18°C.

Au dessous de  $-18^{\circ}\text{C}$ , il y a arrêt de toute multiplication microbienne.

Les travaux de SHMIDT et LORENZ, rapportés par ROSSET et COLL ( 36 ), montrent le changement de la flore des poulets après un stockage de durée variable à  $0, 2, 5, 5, 7, - 10$  et  $- 30^{\circ}\text{C}$ .

Après 2 semaines à  $0^{\circ}\text{C}$ , la flore bactérienne persistante était constituée de 70 p 100 de Gram- et 30 p 100 de Gram+.

Une prolongation du stockage à 57 semaines inversait la proportion (70 P 100 de Gram + et 30 P 100 de Gram -) et le nombre total était réduit de 60 P 100.

A  $- 2,5^{\circ}\text{C}$ , les bactéries peuvent se développer pendant deux à trois semaines, mais les levures prédominent.

Après 4 semaines à  $- 5^{\circ}\text{C}$ , la flore était principalement composée de levures et de Gram + ayant pu se développer durant le début de la première phase du stockage.

A  $-7,5^{\circ}\text{C}$  et  $- 10^{\circ}\text{C}$ , seule une légère augmentation des populations de levures et de champignons était observée.

Cette étude montre bien que la température détermine non seulement une diminution du nombre de micro-organismes, mais oriente la nature de la flore.

### 1.2. Espèce microbienne

La sensibilité des germes est variable selon leur espèce.

En effet, ils diffèrent selon leur réponse au froid.

Certains micro-organismes survivent virtuellement au froid, d'autres résistent mais sont susceptibles de dommages, quelques uns enfin sont très sensibles et peuvent même être inactivés.

De manière générale, les spores ont une grande résistance à la congélation, et les toxines de *Staphylococcus aureus* et de *Clostridium botulinum* ne sont pas affectées par le froid ( 46 ).

Les bactéries Gram + comme Bacillus, Clostridium, Lactobacillus, Staphylococcus, Micrococcus, Streptococcus, etc..., sont généralement résistants à la congélation et au stockage, contrairement à des Gram - comme Escherichia Coli, Pseudomonas, Vibrio et Salmonella, qui sont très sensibles.

Les cellules végétatives de Clostridium perfringens sont également très sensibles. Selon Silliker et Coll (47 ), après un délai de 48 heures, la survie des cellules végétatives de Clostridium perfringens se situe entre 0 et 2,4 P 100.

Le stockage au froid permet en outre de se préserver contre certains protozoaires pathogènes, ainsi que contre les larves de cestodes et de nématodes.

Toutefois, la population microbienne résiduelle reste en général assez abondante, et les opérations de décongélation devront être menées avec beaucoup de soins, afin d'éviter autant que possible la prolifération de ces germes lors du réchauffement.

Parallèlement à l'action exercée sur les micro-organismes, le froid agit sur les constituants de la denrée, ce qui peut entraîner une modification de la qualité de la viande.

## 2. Action du froid sur les denrées alimentaires

En plus de son action sur la qualité hygiénique du produit, le froid agit sur ses qualités organoleptiques et nutritives. Cette action est variable en fonction du produit, de la température et de la durée de conservation.

En effet, l'application du froid aux denrées alimentaires, outre la préservation contre les altérations microbiologiques, a pour but d'assurer leur conservation en réduisant les réactions de dégradation dont elles sont le siège.

De façon générale, les réactions enzymatiques sont ralenties lorsque la température est abaissée, accélérée si on l'élève jusqu'à 55 - 60°C, au delà de quoi les enzymes sont détruites.

Les basses températures au contraire, ne détruisent pas les enzymes, leur activité, simplement ralentie ou inhibée, reprend lorsque le produit est réchauffé.

Le froid, en ralentissant les réactions enzymatiques, retarde en même temps les différentes phases de l'évolution post-mortem du muscle.

La conservation par la congélation s'accompagne de nombreuses conséquences :

- Physiques et histologiques ;
- Chimiques et biochimiques.

### 2.1 Conséquences physiques et histologiques

Elles sont assez nombreuses et découlent de la cristallisation de l'eau de constitution des denrées - Il s'agit :

- d'une modification de consistance ;
- de la concentration des substances salines ;
- d'un changement de volume ;
- de modifications histologiques ;
- d'une déshydratation.

### 2.2. Conséquences chimiques et biochimiques

Elles découlent de l'action du froid sur les réactions enzymatiques ou non, et sur les constituants de la denrée.

Les actions majeures sont :

- le ralentissement des vitesses de réaction ;
- l'altération des protéines ;
- la dégradation des lipides ;
- la dégradation des nucléotides ;
- l'évolution de la myoglobine.

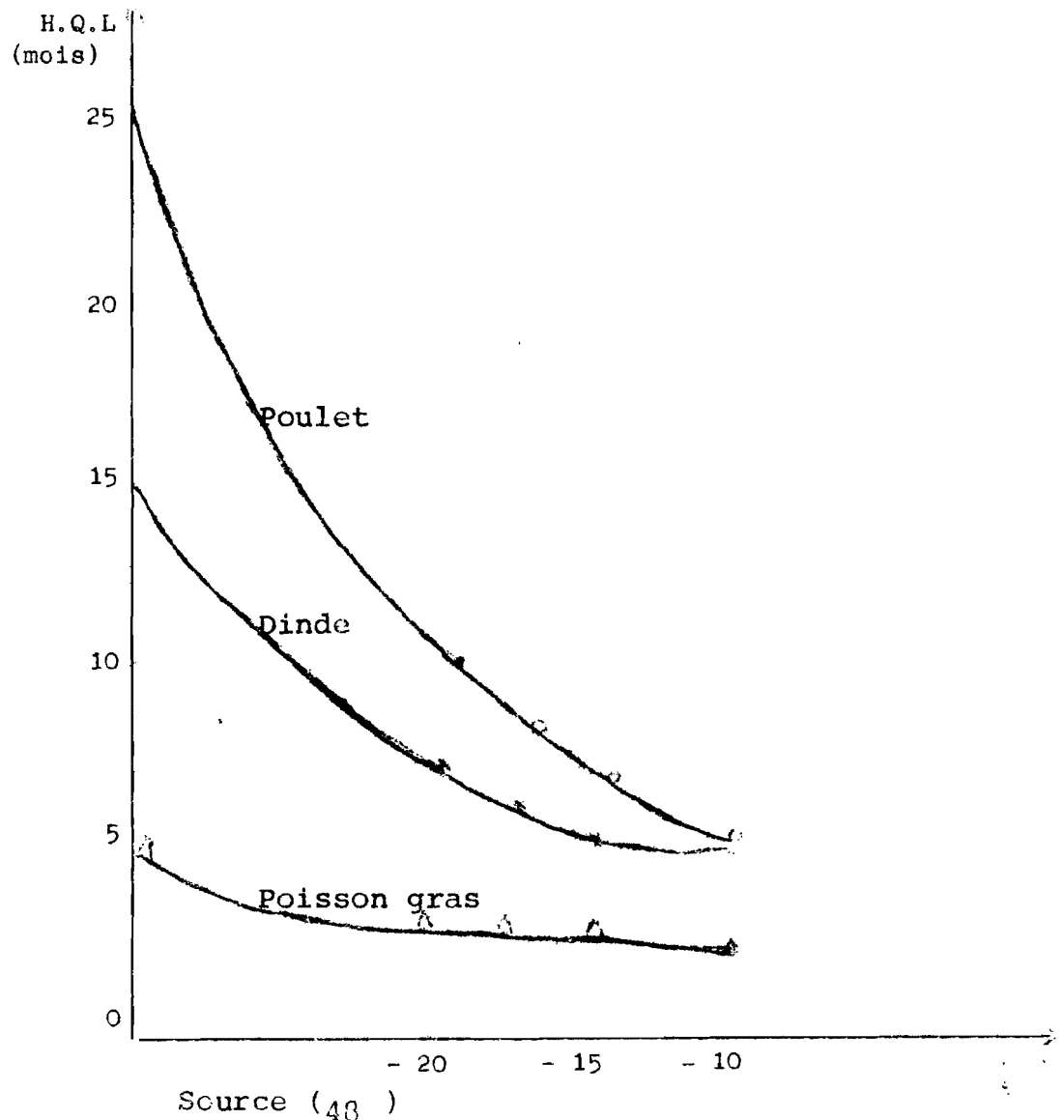
Ces diverses conséquences varient avec la température, la vitesse de congélation, la durée de conservation du produit et les méthodes technologiques appliquées.

Des chercheurs ont essayé de faire déterminer par des Jurys spécialisés le temps écoulé entre le début de la conservation et la perception de la première différence. Ils ont appelé ce temps "High Quality Life" (H.Q.L), ou "Stability" pour les auteurs américains.

Ils ont également déterminé la durée de la période d'acceptabilité par des consommateurs non spécialisés, que les auteurs américains ont appelée "Practical Storage Life" (P.S.L).

La figure 7 donne les valeurs indicatives de H.Q.L en fonction de la température pour trois produits.

Figure 7 : Valeurs indicatives de la stabilité H.Q.L en fonction de la température.

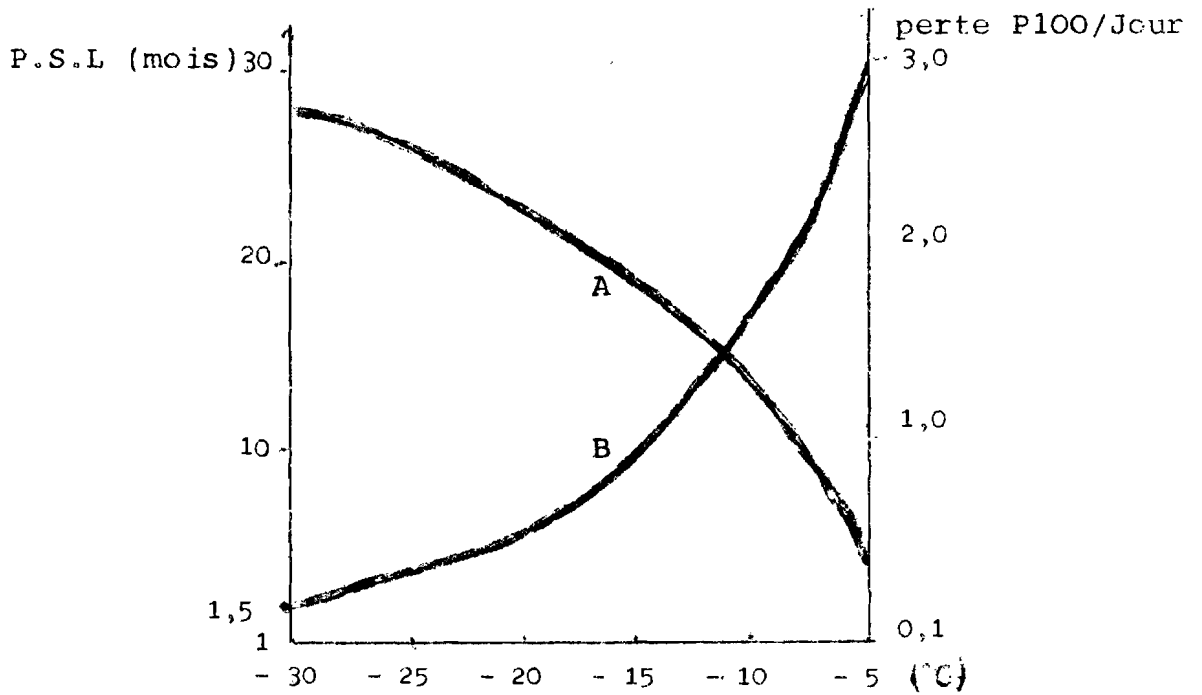




La durée de conservation (H.Q.L) s'étend du début de l'entreposage au moment où la première différence de qualité organoleptique avec le lot témoin est perçue par 70 à 80 P 100 des membres du Jury.

Les travaux de GUTSHMIDT ( 21 ) montrent les variations en fonction de la température de l'acceptabilité et de la perte de qualité journalière exprimée en pourcentage (100/PLS en jours) chez le poulet (figure 8).

Figure 8 : Variations de l'acceptabilité (A) et de la perte de qualité journalière (B en fonction de la température chez le poulet.



Cette perte de qualité se produit tout au long de la vie commerciale du poulet. Le taux est variable suivant le maillon de la chaîne de production, comme le prouve le tableau 11.

.../...

Tableau 11 : Exemple de calcul des pertes de qualité au long de la chaîne du froid chez le poulet congelé.

Maillon de la chaîne	Température moyenne (°C)	P.S.I. Jours (1)	Perte de qualité P100/J	Temps (jours 2)	Perte totale P100
Production	- 23	540	0,0186	40	7,5
Transport	- 20	420	0,239	2	0,5
Grossiste	- 22	520	0,196	190	37,1
Transport	- 16	370	0,370	1	0,4
Meuble de vente :					
Paquets inf.	- 20	420	0,239	30	7,2
Paquets sup.	- 14	210	0,476	3	1,4
Transport	- 7	60	1,67	1/6	0,3
Consommateur	- 12	65	0,666	14	9,3
<b>TOTAL</b>				<b>280</b>	<b>63,7</b>

(1) Pour chacune des températures de la colonne gauche

(2) durée de séjour correspondant à chaque maillon

(Source (21)).

Après 280 jours de congélation, le produit est encore satisfaisant, la perte de qualité n'étant que 63,7 P 100.

Si le séjour à - 23°C à la production avait duré 196 jours de plus, le supplément de perte (36,3 P 100) aurait conduit à une dégradation de la qualité de  $63,7 + 36,3 = 100$  P 100.

L'altération serait alors perceptible par un jury entraîné(21)

Comme nous le constatons, le froid peut donc nuire à la qualité du produit. Cependant aux températures utilisées dans l'industrie de congélation (-18°C à 30°C), la conservation de la valeur alimentaire des denrées est généralement satisfaisante. Toutefois, il faut user de précautions tout au long de la chaîne du froid, puisque les remontées de températures observées à ce niveau seront plus ou moins nuisibles à la qualité (aussi bien nutritionnelle qu'hygiénique) et à la durée de conservation ultérieure du produit.

///) EUXIEME PARTIE

=====

MATERIELS - METHODES

=====

ET RESULTATS

=====

## CHAPITRE I : M A T E R I E L

Il s'agit du matériel animal d'une part, du matériel de laboratoire d'autre part.

### 1 - Matériel animal

Il est constitué par les échantillons envoyés par le service sanitaire du port autonome de Dakar au niveau du laboratoire de microbiologie alimentaire de l'E. I. S. M. V. en vue d'un contrôle de salubrité.

Les échantillons analysés dans ce travail sont constitués de volailles congelées importées des pays de la C.E.E. et des U.S.A. surtout.

Ces produits sont emballés dans des cartons. Ils sont de nature diverse : carcasses entières de poulet, pièces de découpe de volailles (ailes ou cuisses de dinde ou de poulet).

Chaque unité d'emballage représente un échantillon à analyser. L'échantillonnage effectué par les agents vétérinaires au niveau du port n'est guère satisfaisant. Quelque soit le nombre de caisses contenues dans le container, une seule est choisie au hasard. Or l'échantillon doit être représentatif du lot à étudier. Généralement dans un souci statistique de représentativité, il est conseillé de prendre la racine carré du nombre d'unités du lot.

Mais quand ce dernier est important, il suffit de prélever 10 P 100, ou même 1 P 100, du nombre d'unités.

Selon Rozier et Coll. (39), en industrie alimentaire, pour des raisons économiques, la taille de l'échantillon peut être fixée arbitrairement à un nombre bien limité : 5 ou 10 unités par exemple.

.../...

Donc, il y a lieu de rectifier les méthodes d'échantillonnage, car l'analyse effectuée devant permettre l'évaluation d'un lot, le prélèvement doit être réalisé selon des critères statistiquement valables.

## 2 - Matériel de laboratoire

C'est le matériel habituellement employé dans les laboratoires de microbiologie alimentaire.

L'orientation du travail a été faite suivant les disponibilités offertes.

Outre la verrerie et les instruments de base, il s'agit du matériel de stérilisation, du matériel d'incubation, des milieux de culture et des réactifs.

### 2.1. Matériel de stérilisation

Deux moyens sont utilisés : l'autoclave et le four Pasteur.

#### 2.1.1. Autoclave

Il s'agit d'un autoclave vertical.

Il est utilisé aussi bien pour la destruction des milieux des boîtes et des tubes ayant servis à la culture, que pour la stérilisation des milieux préparés pour l'analyse des échantillons. Seul le temps de traitement permet d'obtenir l'un ou l'autre des effets recherchés.

Concernant la destruction, l'objectif est atteint 30 minutes après que le manomètre ait indiqué 1 bar~~ts~~. Pour la stérilisation, ce temps n'est que de 15 minutes.

#### 2.1.2. Four Pasteur

Cet appareil est utilisé pour la stérilisation de la verrerie et des instruments métalliques comme les pinces, les ciseaux, la tige du broyeur, etc... L'opération est effectuée pendant 30 minutes à une température de 180°C.

## 2.2. Matériel d'incubation

Nous avons disposé de quatre étuves pour la culture des différents germes suivant leur température d'incubation optimale.

## 2.3. Bain - marie

Il est employé pour la liquéfaction des milieux solides préparés à l'avance.

## 2.4. Milieux de culture

Les milieux utilisés sont stockés sous forme deshydratée.

Ils sont reconstitués, répartis en tubes ou boîtes, et généralement stérilisés à l'autoclave avant leur emploi.

Les différents milieux de culture, réactifs et colorants utilisés sont détaillés en annexe.

## CHAPITRE II : M E T H O D E S

### 1. Opérations préliminaires

#### 1.1. Prise d'essai

C'est la fraction prélevée de l'échantillon pour l'analyse microbiologique.

Elle s'effectue à l'aide de pinces et de scalpels stériles. Une certaine quantité de chair est prélevée sur chaque élément de l'échantillon et mise dans une boîte de Pétri. Les morceaux obtenus sont ensuite découpés en très petites fractions à l'aide de ciseaux.

Toutes ces opérations se déroulent à proximité de la flamme du bec Bunsen.

#### 1.2. Pesée

Elle est effectuée à l'aide d'une balance de précision.

Une feuille de papier aluminium est passée à la flamme du bec Bunsen sur ces deux faces afin de les rendre stériles, puis elle est déposée sur le plateau de la balance.

Après avoir taré le papier, 10 g de chair sont pesés puis immédiatement introduits dans un récipient contenant 90 ml d'eau peptonée tamponnée

#### 1.3. Broyage

Il est réalisé avec un broyeur à tige (ultra turax).

La tige broyeuse est introduite dans la bouteille contenant le prélèvement et le diluant.

Le broyage est mené pendant un temps suffisant pour obtenir une bonne homogénéisation du mélange.

La solution obtenue est appelée solution mère.

.../...

Son titre est donné par le rapport :

Poids d'aliment

---

Volume total (diluant + aliment)

Dans le cas des aliments hydratés, la densité est considérée comme voisine de 1, et 1 gramme d'aliment représente un volume de 1 millilitre (7).

Donc en ajoutant 10 g d'aliment à 90 ml de diluant, la solution mère titre 1/10.

#### 1.4. Dilution

A partir de la solution mère, il est procédé à des dilutions décimales dans le but de permettre une lecture correcte après culture.

En effet, selon Bourgeois et Plusquellec (7), le comptage après culture en plaques de gélose ne se fait dans de bonnes conditions qu'entre 30 et 300 unités formant des colonies (U.F.C.).

Pour cette opération, le diluant utilisé est le même que celui employé pour la solution mère.

9 ml d'eau tamponnée sont répartis dans une série de tubes. Après homogénéisation de la solution mère, 1 ml est prélevé puis transféré dans le tube numéro 1. Après agitation, 1 ml de ce tube est transféré dans le tube numéro 2. Ainsi des dilutions plus faibles (1/100, 1/1 000, etc...) sont successivement obtenues.

Pour l'ensemencement des milieux de culture, nous n'avons utilisé que les dilutions 1/10, 1/100 et 1/1 000.

A la lecture, le chiffre trouvé est multiplié par le dénominateur de la fraction de dilution utilisée pour obtenir le nombre de germes par gramme de produit.

.../...



## 2 - Analyses bactériologiques

Les examens effectués ont pour but de rechercher si les produits étudiés satisfont aux critères microbiologiques fixés et sont propres à la consommation humaine.

Nous avons procédé à une mise en évidence des germes suivants :

- flore totale ;
- coliformes fécaux ;
- staphylococcus aureus ;
- anaérobies sulfito-réducteurs ;
- salmonelles.

Cette orientation du travail nous a été dictée par nos moyens d'investigation limités. Toutefois, les analyses effectuées permettent de se prononcer de manière suffisante sur la salubrité des échantillons importés.

### 2.1. Dénombrement de la flore totale

Il s'agit plus précisément de la flore mésophile aérobie totale. C'est le groupe des microorganismes dont la température optimale de croissance se situe entre 25 et 40°C.

Cet ensemble englobe les microorganismes pathogènes d'une part, divers microorganismes d'altération d'autre part. Il faut toutefois noter que la pratique généralisée de la conservation à basse température réduit leur importance sur le plan de l'altération au profit de celle des bactéries psychrotrophes (8).

Le dénombrement de la flore totale constitue un test de salubrité générale. En effet, lorsque les germes atteignent des proportions importantes dans la denrée, ils deviennent dangereux pour le consommateur.

### 2.1.1. Milieu de culture

Le milieu utilisé est la gélose standard pour dénombrement, appelée Plate Count Agar (P.C.A.).

### 2.1.2. Mode opératoire

Toutes les opérations se déroulent à proximité de la flamme du bec Bunsen.

A l'aide d'une pipette, 1 ml de la plus petite dilution est prélevé puis déposé dans une boîte de Pétri. La même pipette est employée pour effectuer le prélèvement dans les dilutions supérieures.

Seules les dilutions 1/100 et 1/1000 sont utilisées pour cette analyse. Deux à trois gouttes d'une solution de chlorure de triphényl ~~tétrathionate~~<sup>tétrathionate</sup> à 0,5 P 100 sont ajoutées dans chaque boîte de Pétri pour faciliter le dénombrement ultérieur des colonies.

10 ml de P.C.A., revivifiés au bain-marie et refroidis sont coulés dans les boîtes de Pétri. L'ensemble est ensuite mélangé suivant une technique standardisée :

\* En maintenant la boîte de Pétri couverte sur la surface de la table, il faut lui faire décrire 6 cercles de 150 mm de diamètre environ dans le sens des aiguilles d'une montre, puis 6 cercles en sens inverse, ensuite 6 allers et retours de haut en bas et 6 autres, de gauche à droite, en prenant garde de ne pas faire d'éclaboussures ( 8 ).

Après complet refroidissement du milieu, une deuxième couche mince de P.C.A. est versée. Lorsque cette dernière couche est solidifiée, la boîte est mise en incubation à 30°C en position renversée.

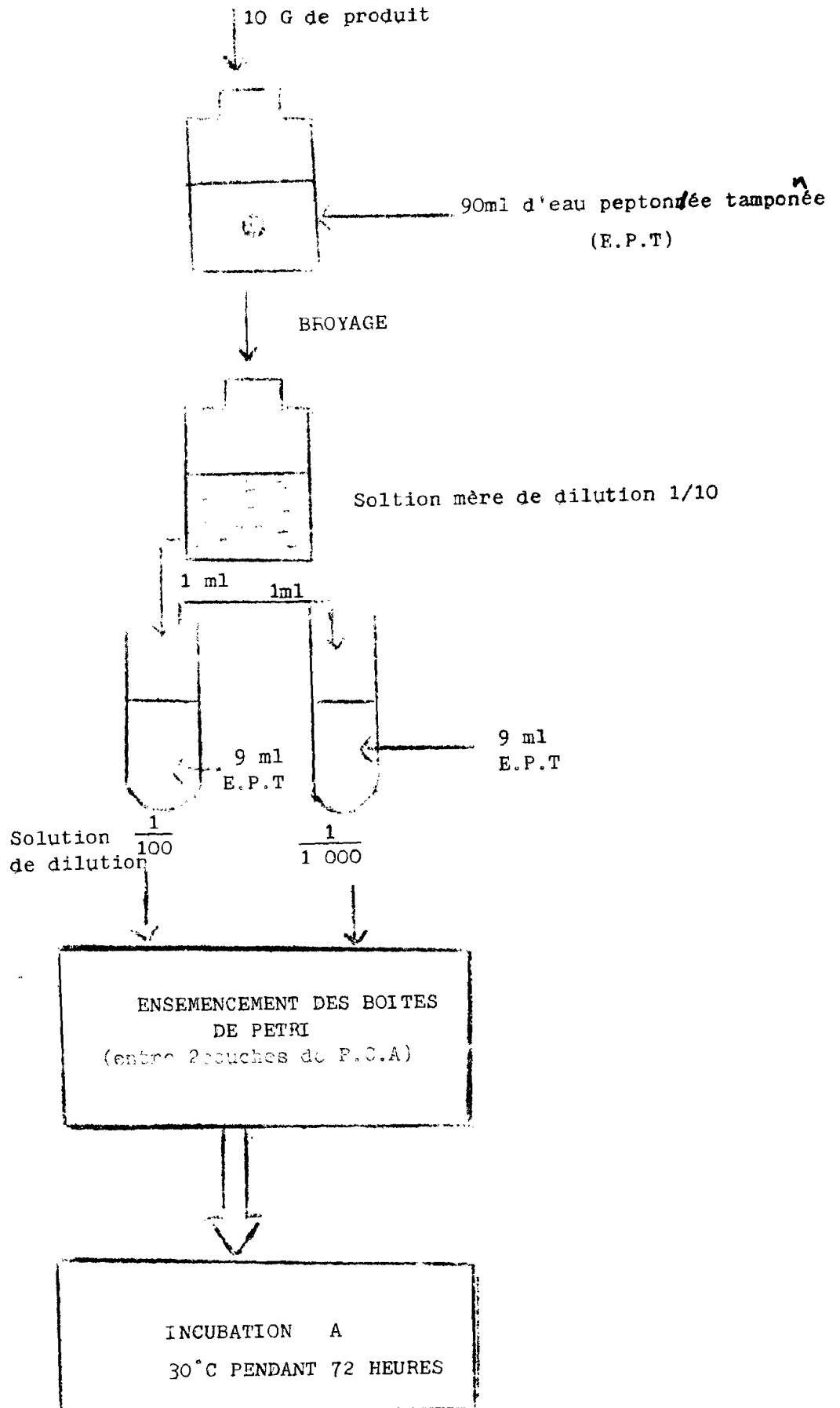
.../...

### 2.1.3. Lecture

Elle s'effectue au bout de 72 heures d'incubation.

Seules les colonies comprises entre les deux couches de P.C.A. sont comptées. Le nombre identifié sur la boîte la plus lisible des deux dilutions utilisées sera pris en considération. Il sera multiplié par le dénominateur de la fraction de dilution pour avoir le nombre de germes par gramme.

Figure 9 : Dénombrement de la flore totale



## 2.2 Dénombrement des coliformes fécaux

Ce sont des germes vivant normalement dans l'intestin de l'homme et des animaux. Leur présence dans l'aliment traduit une contamination fécale, et corrélativement un risque de présence de germes pathogènes.

Leur résistance dans le milieu extérieur, ainsi que dans les aliments crus ou traités par déshydratation ou congélation, étant moins grande que celle des germes pathogènes, leur recherche permettra de juger de l'efficacité des traitements employés. Parmi ces bactéries, Escherichia Coli est le témoin le plus précis de la contamination fécale.

Cependant, la différenciation des coliformes fécaux n'a pu être effectuée faute de temps et de matériel. Mais l'analyse effectuée permet d'avoir de forte présomption quant à la présence d'Escherichia coli.

### 2.2.1 Milieu utilisé

C'est la gélose au désoxycholate. Ce milieu inhibe la croissance des bactéries Gram + et pratiquement celle des autres bactéries Gram -.

### 2.2.2 Mode opératoire

Il est identique au procédé de dénombrement de la flore totale. Aucun colorant n'est utilisé, les colonies apparaissent nettes sur le milieu. L'incubation se fait à 44°C.

### 2.2.3 Lecture

Elle a lieu au bout de 24 Heures. Elle consiste à dénombrer les colonies rouges à violettes ayant un diamètre d'environ 0,5 mm et plus.

## 2.3. Dénombrement des germes anaérobies sulfito-réducteurs

Ce sont des germes appartenant au genre Clostridium.

.../...  
gne animale.

Ils sont considérés comme "Germe Tests" pour l'appréciation de la qualité hygiénique des denrées animales et d'origine animale.

Ils se trouvent dans le sol et sont également présents dans l'intestin des animaux et de l'homme.

Leur capacité à sporuler leur confère une grande résistance.

#### 2.3.1 Milieu utilisé

C'est la gélose T.S.N (Bio-Trypticase, Sulfite, Néomycine).

Ce milieu permet l'isolement sélectif des clostridies par la mise en évidence de leur pouvoir Sulfito-réducteur.

La néomycine inhibe le développement de la plupart des entérobactéries.

#### 2.3.2 Mode opératoire

Un tube contenant 10 ml de T.S.N est liquéfié au bain-marie. Après refroidissement, 1ml de la solution mère est déposé dans le milieu. Le tube est agité, puis laissé au portoir jusqu'à solidification. Il est ensuite placé dans une jarre où l'on a pris soin de créer des conditions d'anaérobiose par enrichissement de l'atmosphère au gaz carbonique (bougie allumée).

#### 2.3.3 Lecture

Elle est effectuée au bout de 48 Heures. La présence des germes se traduit par l'apparition de colonies noires. Selon Billon (6), ces colonies sont en réalité blanches et entourées d'un halo noir de précipitation de sulfite de fer. C'est ce précipité qui est visible.

#### 2.4 Dénombrement des staphylocoques présumés pathogènes

Une seule espèce intéresse la bactériologie alimentaire, *Staphylococcus aureus*, en raison de son aptitude à libérer des entérotoxines à l'origine de toxi-infections. C'est une bactérie ubiquiste. Elle est portée par de nombreux sujets à la surface de la peau ou sur des muqueuses.

#### 2.4.1 Milieu utilisé

C'est le milieu de BAIRD-PARKER.

C'est un milieu sélectif qui permet l'isolement de souches de staphylococcus auréus et le dénombrement des colonies.

#### 2.4.2 Mode opératoire

Le milieu est préalablement coulé en boîte de pétri et convenablement séché avant l'opération.

L'ensemencement se fait en surface. Un inoculum de 0,1 ml de la solution mère est réparti en surface à l'aide d'un étaleur en verre.

L'incubation se fait à 37°C.

#### 2.4.3 Lecture

Elle a lieu au bout de 24 à 48 Heures.

Seuls les staphylococcus coagulase + sont comptés. Ils se traduisent par l'apparition sur le milieu de colonies noires, brillantes, bombées, cerclées d'un petit liséré blanc opaque et entourées d'un halo - d'éclaircissement.

D'autres germes peuvent pousser sur ce milieu. Il s'agit de staphylocoques coagulase -, de microcoques ou de bacilles.

Ces colonies diffèrent des staphylocoques coagulase+ par l'absence d'un halo clair et par leur bord irrégulier.

Toute colonie présumée pathogène est considérée comme ayant été produite par Staphylococcus auréus, toute présomption devant profiter au consommateur en matière d'alimentation.

Pour trouver le nombre de germes par gramme, il faut tenir compte du volume utilisé par l'ensemencement et de la dilution employée. Le chiffre obtenu est donc multiplié par 100.

Cependant, il existe d'autres tests d'identification complémentaires comme :

.../...

- La recherche de la coagulase: qui demeure un critère fondamental de la détermination de Staphylococcus aureus ;

- La recherche de thermonucléase, Staphylococcus aureus possédant une D. Nase thermo-résistante ;

- La recherche de la protéine A, qui est un constituant spécifique de la paroi de Staphylococcus aureus.

## 2.5 Recherche des Salmonelles

Ces germes sont responsables de toxi-infections alimentaires lorsqu'ils se trouvent en abondance dans les aliments.

Selon GLEDEL ( 19 ), les denrées d'origine animale sont les plus fréquemment contaminées (viandes de volailles, viandes de boucherie, œc- produits).

### 2.5.1. Milieu utilisé

Plusieurs milieux sont utilisés en fonction des étapes du protocole expérimental.

### 2.5.2. Mode opératoire

Il comporte quatre étapes :

#### 2.5.2.1. Enrichissement en eau peptonée tamponnée

Il s'effectue par l'incubation de la solution mère de titre 1/10 à 37°C pendant 24 Heures.

Cette étape permet la récupération des "bactéries stressées". Des germes autres que les salmonelles peuvent se développer à ce stade.

#### 2.5.2.2 Enrichissement sélectif.

C'est le milieu bouillon au sélénite qui est utilisé. 2 ml de la solution mère sont prélevés et puis introduits dans un tube contenant 20 ml de bouillon au sélénite. Le tout est agité, porté à l'étuve à 37°C pendant 24 Heures.



### 2.5.2.3. Isolement.

ε C'est le milieu gélose au désoxycholate citrate lactose et saccharose (D.C.L.S) qui est utilisé. C'est un milieu sélectif destiné à la recherche des salmonelles et shigelles. Il inhibe la croissance des bactéries Gram + et particulièrement celle des nombreux coliformes.

A l'aide d'une OSE, une goutte est prélevée dans la partie inférieure du tube contenant le bouillon au sélénite. L'isolement est pratiqué à l'aide de Stries sur la surface de la gélose.

La boîte est mise en incubation à 37°C.

La lecture a lieu au bout de 24 Heures à 48 Heures.

Différentes sortes de colonies peuvent être observées (0):

- des colonies rouges (germes ne fermentant aucun des deux sucres) ;
- des colonies rosées (germes fermentant lentement l'un des deux sucres) ;
- des colonies transparentes avec ou sans centre noir, selon production ou non d'H<sub>2</sub>S (salmonelles);
- des colonies transparentes ou légèrement rosées (shigelles).

### 2.5.2.4 Identification

Les colonies isolées sont récupérées et ensemencées sur d'autres milieux permettant la mise en évidence de certains caractères biochimiques des salmonelles.

#### 2.5.2.4.1 Milieu Kligler - Hajna (Lactose-Glucose-H<sub>2</sub>S)

C'est un milieu d'identification rapide pour les entérobactéries. Il permet de mettre en évidence la fermentation du lactose et du glucose, avec ou sans production de gaz ou d'hydrogène sulfuré (H<sub>2</sub>S).

L'ensemencement s'effectue sous forme de Stries serrées et parallèles sur la pente, et par piqûre profonde dans le culot.

Les tubes sont portés à l'étuve à 37°C pendant 24 Heures.

A la lecture, les cas suivants peuvent être observés (4) :

- le culot reste inchangé : le glucose n'est pas fermenté (il vire au jaune dans le cas contraire). S'il y a production de gaz, il peut s'agir soit de quelques bulles, soit d'une poche gazeuse qui décolle complètement le milieu du fond du tube ;

- si la surface inclinée reste inchangée, le lactose n'est pas fermenté (elle vire au jaune dans le cas contraire).

La production d' $H_2S$  se traduit par un noircissement du milieu dans la zone joignant le culot à la pente. Avec les bactéries donnant peu d' $H_2S$ , comme *Salmonella Typhi*, le noircissement reste cantonné au niveau de la pigère.

#### 2.5.2.4.2 Milieu citrate de Simmons

IL est utilisé pour l'identification des bacilles Gram-.

Il permet la recherche de l'utilisation du citrate de sodium comme seule source de carbone.

L'ensemencement se fait en surface par une Strie longitudinale centrale. L'incubation s'effectue à 37°C pendant 24 Heures.

A la lecture, les germes "Citrate +" donnent une culture abondante avec en général bleuissement du milieu. Les germes "Citrate" - " ne donnent ni culture, ni bleuissement du milieu, même après plusieurs jours d'étuve.

#### 2.5.2.4.3 Milieux LDC, ODC, DH.

Ce sont des milieux liquides utilisés pour la recherche des décarboxylases et des dihydrolases bactériennes.

Une suspension du germe à étudier est préparée dans de l'eau physiologique. Les 3 milieux sont ensemencés à l'aide d'une pipette Pasteur.

.../...

L'incubation est effectuée à 37°C pendant 72 Heures.

A la lecture, les résultats négatifs se traduisent par un virage acide jaune du milieu. Quant à la réaction positive, elle se manifeste par un virage alcalin violet.

Les quatre étapes opératoires précitées permettent d'être fixé sur la présence ou l'absence de Salmonelles.

CHAPITRE III : RESULTATS

AU total, 100 échantillons ont été analysés (54 poulets entiers et 46 morceaux de découpe, dont 27 de dindes et 19 de poulets).

Les résultats obtenus sont présentés sous forme de tableaux pour chaque groupe de germes recherchés.

1. Résultats de dénombrement de la flore totale

Les échantillons ont présenté une contamination variant de  $4.10^2$  à  $10^7$ .

Tableau 12 : Dénombrement de la flore totale  
(germe/gramme de produit)

N°	NATURE	FLORE TOTALE	N°	NATURE	FLORE TOTALE
1	Poulet entier	$2,04.10^4$	12	Ailes poulet	$7,7.10^3$
2	Epaule Dindonneau	$5,9.10^4$	13	Ailes Dinde	$1,15.10^3$
3	Ailes DIndes	$1,38.10^4$	14	Poulet entier	$5,8.10^3$
4	Cuisses Poulet	$1,5.10^4$	15	Ailes Dinde	$6.10^4$
5	Epaules Dindonneau	$7.10^2$	16	Poulet entier	$10,8.10$
6	Ailes Dindes	$2,32.10^5$	17	Poulet entier	$2,37.10^6$
7	Poulet Entier	$5,12.10^5$	18	Poulet entier	$5,2.10^4$
8	Ailes Dindes	$1,03.10^6$	19	Ailes Dinde	Incomptable
9	Ailes DIndes	Incomptable	20	Ailes poulet	$4,7.10^4$
10	Ailes Dindes	$1,45.10^5$	21	Pilon Dinde	$1,51.10^5$
11	Ailes Dinde	$5,7.10^4$	22	Poulet entier	$1,9.10^4$

.../...

Tableau 12 : Dénombrement de la flore totale (par gramme)

(suite)

N°	NATURE	FLORE TOTALE	N°	NATURE	FLORE TOTALE
23	Ailes Poule	$1,62.10^4$	41	Poulet entier	$2,2.10^3$
24	Ailes Dinde	$2,68.10^5$	42	Poulet entier	$2,2.10^6$
25	Poulet entier	$1,45.10^4$	43	Poulet entier	$4,24.10^5$
26	Cuisses Poulet	$2,9.10^4$	44	Poulet entier	$1,32.10^4$
27	Poulet entier	$3.10^4$	45	Poulet entier	$1,3.10^4$
28	Poulet entier	$1,2.10^4$	46	Cuisses poulet	$1,2.10^3$
29	Poulet entier	$3,6.10^5$	47	Cuisses poulet	$4,4.10^3$
30	Blanquette Dinde	$2,8.10^4$	48	Ailes Dinde	$2,2.10^5$
31	Ailes Dinde	$2.10^5$	49	Cuisses poulet	$5,8.10^5$
32	Cuisses Poulet	Incomptable	50	Poulet entier	$1,6.10^4$
33	Poulet entier	$6.10^3$	51	Ailes Dinde	$4,7.10^3$
34	Poulet entier	$4.10^2$	52	Ailes ;Dinde	$2.10^4$
35	Poulet entier	$1,8.10^4$	53	Poulet entier	$3,32.10^4$
36	Poulet entier	$1,8.10^4$	54	Poulet entier	$5,3.10^3$
37	POulet entier	$1,09.10^4$	55	Poulet entier	$1,7.10^4$
38	Ailes Dinde	$2,2.10^3$	56	Poulet entier	$5,8.10^4$
39	Poulet entier	$5,3.10^3$	57	Ailes Dinde	$3,52.10^4$
40	Ailes Dinde	Incomptable	58	Ailes DInde	$2,2.10^5$

.../...

Tableau 12 (suite) : Dénombrement de la flore totale (par gramme).

N°	NATURE	FLORE TOTALE	N°	NATURE	FLORE TOTALE
59	Poulet entier	$5,3.10^3$	76	Ailes Dinde	$8,9.10^4$
60	Poulet entier	$1,6.10^5$	77	Poulet entier	$7.10^3$
61	Poulet entier	Incomptable	78	Poulet entier	$2,1.10^4$
62	Poulet entier	$1.10^3$	79	Poulet entier	$2,8.10^4$
63	Poulet entier	$8,1.10^3$	80	Poulet entier	$2,4.10^4$
64	Cuisses POulet	$4,9.10^3$	81	Poulet entier	$2,9.10^4$
65	Poulet entier	$1,26.10^4$	82	Cuisses Poulet	$2,46.10^4$
66	Cuisses Poulet	$6,3.10^3$	83	Poulet entier	$1,8.10^4$
67	Ailes Dinde	$6,9.10^3$	84	Poulet entier	$5,1.10^3$
68	Ailes Poulet	$6,9.10^3$	85	Cuisses Poulet	$3,1.10^3$
69	Ailes Dinde	$2,2.10^5$	86	Poulet entier	$2.10^4$
70	Poulet entier	$10^4$	87	Poulet entier	$1,5.10^4$
71	Poulet entier	$5,8.10^3$	88	Ailes POulet	$2.10^4$
72	Poulet entier	$8.10^4$	89	Ailes Dinde	$8,4.10^5$
73	Poulet entier	$2,4.10^5$	90	Poulet entier	$1,13.10^4$
74	Poulet entier	$6,6.10^4$	91	Cuisse Poulet	$1,53.10^4$
75	Ailes Dinde	$8,1.10^3$	92	Poulet entier	$3,11.10^5$

Tableau 12 (suite : Dénombrement de la flore totale  
(par gramme de produit)

N°	NATURE	FLORE TOTALE
93	Poulet entier	$5,7.10^3$
94	Poulet entier	$3,48.10^4$
95	Poulet entier	$1,64.10^4$
96	POulet entier	$2,7.10^3$
97	Cuisses Poulet	$2,03.10^4$
98	Blanquette Dinde	$4,75.10^5$
99	Poulet entier	$1,07.10^4$
100	Cuisses Poulet	$1,70.10^4$

2. Résultats du dénombrement des coliformes fécaux

Seuls 17 échantillons n'ont pas présenté ces types de germes.

Tableau 13 : Dénombrement des coliformes fécaux  
(par gramme de produit)

N°	NATURE	COLIFORMES FECAUX	N°	NATURE	COLIFORMES FECAUX
1	Poulet entier	$0,2 \cdot 10^2$	16	Poulet entier	$3,6 \cdot 10^2$
2	Epaules Dindonneau	0	17	Poulet entier	$8 \cdot 10^2$
3	Ailes Dinde	0	18	Poulet entier	$3,6 \cdot 10^2$
4	Cuisses Poulet	$0,77 \cdot 10^2$	19	Ailes Dinde	$5,3 \cdot 10^3$
5	Epaules Dindonneau	$0,2 \cdot 10^2$	20	Ailes Dinde	$3,8 \cdot 10^2$
6	Ailes Dinde	0	21	Pilon Dinde	$1,06 \cdot 10^4$
7	Poulet entier	$5,92 \cdot 10^2$	22	Poulet entier	$2 \cdot 10^3$
8	Ailes Dinde	0	23	Ailes Poulet	$1,01 \cdot 10^3$
9	Ailes Dinde	$7,76 \cdot 10^4$	24	Ailes Dinde	$0,8 \cdot 10^2$
10	Ailes Dinde	$1,58 \cdot 10^2$	25	Poulet entier	$6,4 \cdot 10^2$
11	Ailes Dinde	$0,3 \cdot 10^2$	26	Cuisses Poulet	0
12	Ailes Dinde	$1,2 \cdot 10^2$	27	Poulet entier	$1,5 \cdot 10^3$
13	Ailes Dinde	$0,2 \cdot 10^2$	28	Poulet entier	$2,8 \cdot 10^2$
14	Poulet entier	$0,7 \cdot 10^2$	29	Poulet entier	$2,9 \cdot 10^2$
15	Ailes Dinde	$1,2 \cdot 10^2$	30	Blanquette Dinde	$1,6 \cdot 10^2$



Tableau 13 (suite) : Dénombrement des coliformes fécaux  
(par gramme de produit)

N°	NATURE	COLIFORMES FECAUX	N°	NATURE	COLIFORMES FECAUX
31	Ailes Dinde	$2,1.10^2$	48	Ailes Dinde	$2,3.10^2$
32	Cuisses Poulet	0	49	Cuisses Poulet	$2,8.10^2$
33	Poulet entier	0	50	POulet entier	$10^2$
34	Poulet entier	$0,3.10^2$	51	Ailes Poulet	$1,7.10^2$
35	Poulet entier	$2,9.10^2$	52	Ailes Dinde	$3.10^2$
36	Poulet entier	$2,9.10^2$	53	POulet entier	$2,69.10^4$
37	Poulet entier	10	54	Poulet entier	$0,5.10^2$
38	Ailes Dinde	$10^2$	55	Poulet entier	$1,5.10^2$
39	Poulet entier	$2,1.10^2$	56	Poulet entier	$7,3.10^2$
40	Ailes Dinde	Incomptable	57	Ailes Dinde	$0,6.10^2$
41	Poulet entier	10	58	Ailes Dinde	$3,3.10^2$
42	POulet entier	0	59	Poulet entier	$0,3.10^2$
43	Poulet entier	$1,25.10^3$	60	Poulet entier	$7,1.10^3$
44	Poulet entier	$4,9.10^2$	61	Poulet entier	$0,35.10^2$
45	Poulet entier	$4.10^2$	62	Poulet entier	$0,21.10^2$
46	Cuisses Poulet	$0,5.10^2$	63	Poulet entier	$1,6.10^3$
47	Cuisses Poulet	$0,2.10^2$	64	Cuisses Poulet	$9.10^2$

.../...

Tableau 13 (suite) : Dénombrement des coliformes fécaux  
(par gramme de produit)

N°	NATURE	COLIFORMES FECAUX	N°	NATURE	COLIFORMES FECAUX
65	Poulet entier	$2,7.10^3$	83	Poulet entier	0
66	Cuisses Poulet	$8,6.10^4$	84	Poulet entier	$0,5.10^2$
67	Ailes Dinde	$0,36.10^2$	85	Cuisses Poulet	0
68	Ailes Poulet	$1,1.10^2$	86	Poulet entier	$0,2.10^2$
69	Ailes Dinde	$1,2.10^2$	87	Poulet entier	$0,6.10^2$
70	Poulet entier	0	88	Ailes Poulet	$0,3.10^2$
71	Poulet entier	$0,5.10^2$	89	Ailes Dinde	$1,7.10^2$
72	Poulet entier	$1,7.10^2$	90	Poulet entier	$2,1.10^2$
73	Poulet entier	$5,6.10^3$	91	Cuisses Poulet	0
74	Poulet entier	$0,5.10^2$	92	Poulet entier	0
75	Ailes Dinde	$1,6.10^3$	93	Poulet entier	$0,3.10^2$
76	Ailes dinde	$0,3.10^2$	94	Poulet entier	$1,9.10^2$
77	Poulet entier	$0,2.10^2$	95	Poulet entier	$0,8.10^2$
78	Poulet entier	$0,1.10^1$	96	Poulet entier	$0,1.10^2$
79	Poulet entier	$1,2.10^2$	97	Cuisses Poulet	$1,09.10^3$
80	Poulet entier	0	98	Blanquette Dinde	0
81	Poulet entier	0	99	Poulet entier	$1,3.10^2$
82	Cuisses Poulet	$1,5.10^2$	100	Cuisses Poulet	0

3 - Rsultats de dénombrements des staphylocoques  
présumés pathogènes.

- 60 P 100 des échantillons sont contaminés par ces germes

Tableau 14 : DENOMBREMENT DES STAPHYLOCOQUES PRESUMES  
PATHOGENES (par gramme de produit)

N°	NATURE	STAPHYLOCOQUES PATHOGENES	N°	NATURE	STAPHYLOCOQUES PATHOGENES
1	Poulet entier	$2.10^2$	35	Poulet entier	$10^2$
5	Epaules Dindonneau	$3.10^2$	38	Ailes Dinde	$10^2$
7	Poulet entier	$7.10^2$	41	Poulet entier	$1,6.10^3$
8	Ailes Dinde	$2.10^2$	42	Poulet entier	$4.10^2$
9	Ailes Dinde	$3.10^2$	43	Poulet entier	$1,2.10^3$
11	Ailes Dinde	$1.10^2$	44	Poulet entier	$9,1.10^3$
15	Ailes Dinde	$2.10^2$	45	Poulet entier	$3,1.10^2$
16	Poulet entier	$2.10^2$	49	Cuisses Poulet	Incomptable
17	Poulet entier	$5.10^2$	50	Poulet entier	$10^2$
19	Ailes Dinde	Incomptable	51	Ailes Poulet	$10^2$
23	Ailes Poulet	$4.10^2$	53	Poulet entier	$3.10^2$
26	Cuisses Poulet	$7.10^2$	54	Poulet entier	$4,4.10^2$
27	Poulet entier	$5.10^2$	56	Poulet entier	$2,2.10^3$
28	Poulet entier	$4,5.10^3$	57	Ailes Dinde	$3.10^2$
30	Blanquette Dinde	$10^2$	58	Ailes Dinde	$2,2.10^3$
33	Poulet entier	$7.10^2$	59	Poulet entier	$10^3$

Tableau 14 ( suite) : DENOMBREMENT DES STAPHYLOCOQUES PRESUMES  
PATHOGENES (par gramme de produit)

N°	NATURE	STAPHYLOCOQUES PATHOGENES	N°	NATURE	STAPHYLOCOQUES PATHOGENES
60	Poulet entier	$8.10^3$	81	Poulet entier	$2.10^2$
61	Poulet entier	$3.10^2$	82	Cuisses Poulet	$18.10^2$
62	Poulet entier	$2.10^2$	89	Ailes Dinde	$4.10^2$
63	Poulet entier	$3.10^2$	90	Poulet entier	$6.10^2$
64	Cuisses Poulet	$1,4.10^3$	91	Cuisses Poulet	$10^2$
66	Cuisses Poulet	$2.10^2$	92	Poulet entier	$1,6.10^3$
67	Ailes Dinde	$8.10^2$	93	Poulet entier	$7,5.10^3$
69	Ailes Dinde	$2.10^3$	94	Poulet entier	$4,5.10^3$
70	Poulet entier	$2.10^2$	95	Poulet entier	$4,3.10^3$
71	Poulet entier	$10^2$	96	Poulet entier	$2.10^2$
73	Poulet entier	$3.10^2$	97	Cuisses Poulet	$5.10^2$
75	Ailes Dinde	$10^3$	98	Blanquette Dinde	$2.10^2$
76	Ailes Dinde	$5.10^2$	99	Poulet entier	$2.10^2$
79	Poulet entier	$7.10^2$	100	Cuisses Poulet	$1,6.10^3$

Les staphylocoques présumés pathogènes ont été décelés sur 60 échantillons. Cependant parmi les 40 autres, certains ont présenté des colonies noires, mais sans la présence de halo clair caractéristique des souches de staphylococcus aureus sur la gélose de BAIRD-PARKER.

4 - Résultats du dénombrement des anaérobies sulfito-réducteurs

Sur les 100 échantillons analysés, seuls 5 ont présenté des colonies noires dans les tubes de gélose T. S. N. ensemencé avec la dilution mère.

Tableau 15 : DENOMBREMENT DES ANAEROBIES SULFITO-REDUCTEURS (par gramme de produits)

N°	Nature	Anaérobies sulfito-réducteurs
1	Poulet entier	10
43	Poulet entier	10
44	Poulet entier	20
45	Poulet entier	20
48	Ailes dinde	10

5. Résultats de la recherche des salmonelles

L'identification des souches isolées sur milieu D.C.L.S. a conduit à un résultat identique pour l'ensemble des échantillons analysés : absence de salmonelles dans 1 gramme de produit.

#### CHAPITRE IV : D I S C U S S I O N

Les analyses ont été effectuées sur 100 échantillons répartis comme suit :

- 54 poulets entiers ;
- 27 morceaux de dinde ;
- 19 morceaux de poulet.

La discussion consiste à comparer les résultats de l'analyse bactériologique aux critères microbiologiques relatifs aux volailles et à confronter le niveau de contamination des différents produits suivant leur nature.

En l'absence d'une réglementation portant sur la qualité microbiologique des denrées alimentaires au Sénégal, les seuils de contamination considérés comme acceptables pour les viandes de volailles ont été tirés de l'Arrêté Interministériel Français du 21 décembre 1979. Cet Arrêté a fixé les critères auxquels doivent satisfaire les viandes de volailles en ce qui concerne la présence des microorganismes que nous avons recherchés (microorganismes aérobies, coliformes fécaux, Staphylococcus auréus, anaérobies sulfito-réducteurs et salmonelles).

Dans le calcul des moyennes générales de contamination, pour les microorganismes incomptables à la lecture, nous sommes passés à la puissance supérieure à celle correspondant au seuil d'acceptabilité fixé par le présent Arrêté.

Conformément aux usages dans les différents laboratoires d'analyse microbiologique des denrées à Dakar, les critères choisis comme référence de satisfaction pour l'ensemble des volailles importées, c'est-à-dire aussi bien pour les poulets entiers que pour les morceaux de découpe, sont les suivants :

.../...

- pour la flore totale :  $5.10^5$  germes par gramme ;
- pour les coliformes fécaux :  $10^3$  germes par gramme ;
- pour Staphylococcus auréus :  $5.10^2$  germes par gramme ;
- pour les anaérobies sulfito-réducteurs 30 germes par gramme ;
- pour les salmonelles : absence dans 1 gramme.

La comparaison des résultats aux critères choisis est faite selon le plan à trois classes, qui permet de fixer trois catégories de contamination (20) :

- celle inférieure ou égale au critère m ;
- celle comprise entre le critère m et le seuil d'acceptabilité M ;
- celle supérieure au seuil M.

m est le critère fixé par le présent arrêté.

M est le seuil d'acceptabilité au delà duquel les résultats ne sont plus satisfaisants.

Les valeurs de M sont fixées à (20) :

- M = 10 m lors de dénombrement en milieu solide ;
- M = 30 m lors de dénombrement en milieu liquide.

Dans un souci de clarté dans l'interprétation des résultats, il nous a paru nécessaire de procéder dans certains cas à une subdivision en 4 classes de contamination.

## 1 - Evaluation du niveau de contamination des différents échantillons

### 1.1 Flore totale

Tous les échantillons sont contaminés. La moyenne générale de contamination est de  $6,1 \times 10^5$ .

Vu la variabilité du niveau de contamination nous avons établi quatre classes :

.../...



### 1.1.1. Première classe de contamination

Elle comprend l'ensemble des échantillons qui présentent un niveau de contamination inférieur ou égal à 1/5 du critère fixé, c'est-à-dire  $10^5$ .

Cette classe représente 74 P 100 des unités analysées et se répartit ainsi :

- 81,4 P 100 des poulets entiers, soit 44 ;
- 48,1 P 100 des morceaux de dinde, soit 13 ;
- 89,1 P 100 des morceaux de poulets, soit 17.

Ces échantillons sont de qualité bactériologique très satisfaisante.

### 1.1.2. Deuxième classe de contamination

Elle regroupe l'ensemble des échantillons qui ont un taux de contamination compris entre  $10^5$  et  $5.10^5$ .

Cette classe correspond à 15 P 100 des unités analysées et comprend :

- 11,1 P 100 de poulets entiers, soit 6 ;
- 33,3 P 100 des morceaux de dindes, soit 9.

Ces échantillons sont de qualité bactériologique satisfaisante.

### 1.1.3. Troisième classe de contamination

Elle est constituée par les échantillons ayant un niveau de contamination situé entre  $5.10^5$  et  $5.10^6$ .

Elle représente 6 P 100 des échantillons et comporte :

- 5,5 P 100 des poulets entiers, soit 3 ;
- 7,4 P 100 des morceaux de dinde, soit 2 ;
- 5,2 P 100 des morceaux de poulet, soit 1.

Ils sont de qualité bactériologique acceptable.

.../...

#### 1.1.4. Quatrième classe de contamination

Elle est composée des échantillons ayant un taux de contamination supérieur au seuil d'acceptabilité M ( $5 \cdot 10^6$ ).

Elle équivaut à 5 P 100 des échantillons analysés et renferme :

- 1,8 P 100 des poulets entiers, soit 1 ;
- 11,1 P 100 des morceaux de dinde, soit 3 ;
- 5,2 P 100 des morceaux de poulet, soit 1.

Ces échantillons sont non satisfaisants.

En ce qui concerne la flore totale, il ressort de ces constatations que les morceaux de découpe sont proportionnellement plus contaminés que les poulets entiers.

Au fur et à mesure que l'on s'approche du seuil d'acceptabilité, le pourcentage de poulets contaminés diminue de manière continue.

Le taux de contamination des morceaux de découpe diminue également de la même manière mais reste supérieur à celui des poulets entiers. Il convient de noter que les morceaux de dindes sont relativement plus souillés que ceux des poulets. Ces constatations sont conformes à celles de Silliker (47) relatives à l'augmentation du nombre de microorganismes sur les carcasses de volailles, qui peut se multiplier par 6 et même 8 durant la découpe et la vente. En effet, les microorganismes issus des diverses opérations sont présents au niveau des lieux et du matériel de découpe, ainsi que des gants des travailleurs. C'est l'un des postes les plus contaminés des abattoirs de volailles.

#### 1.2. Coliformes fécaux

83 P 100 des échantillons sont souillés par ces types de germes.

.../...

La moyenne générale de la contamination est de  $3,4 \cdot 10^3$ .

Quatre classes peuvent être déterminées :

1.2.1. Première classe de contamination

Elle comprend l'ensemble des échantillons qui ne sont pas contaminés par les coliformes fécaux. Elle représente 17 P 100 des échantillons et se répartit ainsi :

- 12,9 P 100 des poulets entiers, soit 7 ;
- 18,5 P 100 des morceaux de dinde, soit 5 ;
- 26,3 P 100 des morceaux de poulet, soit 5.

Ces échantillons sont très satisfaisants.

1.2.2. Deuxième classe de contamination

Elle comporte l'ensemble des échantillons ayant donné un nombre de coliformes fécaux compris entre 0 et  $10^3$ .

Cette classe correspond à 67 P 100 des unités analysées et se décompose ainsi :

- 73,2 P 100 des poulets entiers, soit 39 ;
- 62,9 P 100 des morceaux de dindes, soit 17 ;
- 57,8 P 100 des morceaux de poulets, soit 11.

Ils sont de qualité bactériologique satisfaisante.

1.2.3. Troisième classe de contamination

Elle regroupe les échantillons ayant un nombre de coliformes fécaux compris entre  $10^3$  et  $10^4$ . Cette classe représente 11 P 100 des unités analysées et renferme :

- 12,9 P 100 des poulets entiers, soit 7 ;
- 7,4 P 100 des morceaux de dindes, soit 2 ;
- 10,5 P 100 des morceaux de poulet, soit 2.

Ils sont de qualité bactériologique acceptable.

.../...

#### 1.2.4. Quatrième classe de contamination

Elle est constituée des échantillons ayant un nombre de coliformes fécaux supérieur à  $10^4$  (seuil d'acceptabilité).

Cette classe correspond à 5 P 100 des unités analysées et comporte :

- 1,8 P 100 des poulets entiers, soit 1 ;
- 11,1 P 100 des morceaux de dinde, soit 3 ;
- 5,2 P 100 des morceaux de poulet, soit 1.

Ces échantillons sont très souillés et sont par conséquent non satisfaisants.

Les remarques faites pour la flore totale sont valables ici. Les morceaux de découpe ayant les niveaux de contamination élevés sont relativement plus nombreux que pour les poulets entiers d'une part, et d'autre part ce pourcentage est plus important pour les morceaux de découpe de dinde que ceux des poulets.

Ces germes sont des témoins de la contamination fécale.

Leur habitat normal est l'intestin de l'homme ou des animaux. Leur présence importante dans les échantillons analysés doit susciter des interrogations quant aux conditions hygiéniques de préparation de ces denrées et à l'efficacité des traitements utilisés, c'est-à-dire la congélation.

#### 1.3. Staphylocoques présumés pathogènes

60 P 100 des échantillons analysés sont contaminés par ces germes.

La moyenne générale de contamination est de  $8,8.10^2$  germes par gramme de produit.

Quatre classes ont été définies :

1.3.1. Première classe de contamination

Elle comprend l'ensemble des échantillons qui n'ont pas donné des colonies de staphylocoques présumés pathogènes lors du dénombrement.

Elle est constituée de 40 P 100 des unités analysées et se répartit comme suit :

- 37,03 P 100 des poulets entiers, soit 20 ;
- 40,7 P 100 des morceaux de dinde, soit 11 ;
- 47,36 P 100 des morceaux de poulet, soit 9.

Ces échantillons sont très satisfaisants.

1.3.2. Deuxième classe de contamination

Elle est constituée des échantillons ayant donné un nombre de staphylocoques compris entre 0 et  $5 \cdot 10^2$ .

Elle renferme 35 P 100 des unités analysées et se décompose ainsi :

- 35,18 P 100 de poulets entiers, soit 19 ;
- 40,7 P 100 de morceaux de dinde, soit 11 ;
- 26,3 P 100 des morceaux de poulet, soit 5.

Ces échantillons sont satisfaisants.

1.3.3. Troisième classe de contamination

Elle regroupe les échantillons présentant un niveau de contamination situé entre  $5 \cdot 10^2$  et  $5 \cdot 10^3$ .

Cette classe correspond à 20 P 100 des unités analysées et renferme :

- 22,22 P 100 des poulets entiers, soit 12 ;
- 14,8 P 100 des morceaux de dindes, soit 4 ;
- 21,05 P 100 des morceaux de poulet, soit 4.

Ces échantillons sont acceptables.

.../...

#### 1.3.4. Quatrième classe de contamination

Elle comporte tous les échantillons ayant un taux de contamination supérieur à  $5 \cdot 10^3$ .

Elle regroupe 5 P 100 des unités analysées et se divise comme suit :

- 5,55 P 100 de poulets entiers, soit 3 ;
- 3,7 p 100 des morceaux de dinde, soit 1 ;
- 5,2 P 100 des morceaux de poulet, soit 1.

Ces échantillons sont non satisfaisants.

Ces microorganismes sont considérés comme étant staphylococcus aureus. Ce germe est à l'origine de toxi-infections alimentaires. Cette bactérie est ubiquiste.

Elle est portée par de nombreux sujets à la surface de la peau et des muqueuses.

Selon DE BUYSER (10), l'importance du rôle des porteurs de germes (plaies cutanées suppuratives ou rhinopharynx) dans la contamination des aliments par Staphylococcus aureus n'est plus à souligner ; 30 P 100 des sujets seraient porteurs.

Le rôle des ouvriers d'abattoir dans la contamination des produits manipulés est donc important.

Il est à noter que, bien que le pourcentage des poulets entiers contaminés diminue lorsqu'on va vers les taux élevés, il reste cependant à un taux relativement important comparé aux résultats des flores d'altération.

Cette situation nous laisse perplexe vis-à-vis de l'hygiène du personnel d'abattoir.

En ce qui concerne les morceaux de découpe, aussi bien dinde que poulet, le pourcentage diminue également au fort taux de contamination.

.../...

#### 1.4. Germes anaérobies-sulfito-réducteurs

Seuls 5 P 100 des échantillons analysés sont contaminés.

Deux classes ont, donc été établies :

##### 1.4.1. Première classe de contamination

Elle correspond à l'ensemble des échantillons qui à l'analyse n'ont pas donné ces types de germes ; elle représente 95 P 100 des unités analysées et se répartit ainsi :

- 92,5 P 100 des poulets entiers, soit 50 ;
- 96,29 P 100 des morceaux de dinde, soit 26 ;
- 100 P 100 des morceaux de poulets, soit 19.

Ces échantillons sont très satisfaisants.

##### 1.4.2. Deuxième classe de contamination

Elle renferme les 5 P 100 restants, qui ont tous un niveau de contamination inférieur à 30 germes par gramme. Cette classe se décompose ainsi :

- 7,4 P 100 des poulets entiers, soit 4 ;
- 3,7 P 100 des morceaux de dinde, soit 1.

Ces échantillons sont satisfaisants.

Selon BILLON ( 6 ), ces microorganismes sont des germes telluriques, présents dans l'intestin des animaux, retrouvés également chez l'homme, et peuvent être responsables de toxi-infections lorsque le nombre de spores contenus dans l'aliment est supérieur à  $10^4$  germes par gramme.

#### 1.5. Salmonelles

Ces germes sont absents de tous les échantillons analysés.

Ils sont également responsables de toxi-infections alimentaires.

Selon GLEDEL (19), les viandes de volailles constituent une des denrées d'origine animale les plus fréquemment contaminées.

Colin (12), montre que le nombre de ces germes varie aussi bien avec les morceaux de découpe considérés qu'avec les conditions hygiéniques de préparation, et qu'il peut aller de 20 bactéries jusqu'à 1 200 bactéries par gramme de produit.

Mais des traitements thermiques relativement modérés de l'ordre de 30 à 70°C suffisent à détruire les Salmonelles au sein des denrées alimentaires (19).

Les températures de l'eau des bacs d'échaudage (50 à 60°C) associées à l'action du froid sur les bactéries gram ; permettent de justifier l'absence de salmonelles dans l'ensemble des échantillons analysés.

A la suite des résultats obtenus, il nous est possible d'affirmer, conformément aux méthodes d'interprétation sus-mentionnées, que :

- 64 P 100 des échantillons satisfont aux critères microbiologiques fixés ; ils comprennent 61,1 P 100 des poulets entiers (soit 33), 70,3 P 100 des morceaux de dinde (soit 19) et 63,1 P 100 des morceaux de poulets (soit 12) ;

- 29 P 100 des échantillons sont compris entre le critère fixé (m) et le seuil d'acceptabilité (M) ; ils comportent 35,2 P 100 des poulets entiers (soit 19), 18,5P100 des morceaux de dinde (soit 5) et 26,3 P 100 des morceaux de poulet (soit 5) ;

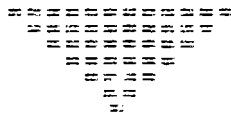
- 7 P 100 des échantillons sont non satisfaisants ; ils renferment 3,7 P 100 des poulets entiers (soit 2), 11,1 P 100 des morceaux de dinde (soit 3) et 10,5 P 100 des morceaux de poulet (soit 2).

.../...



Cette étude nous a permis de mettre en évidence plusieurs défaillances, aussi bien au niveau de l'importation, de l'échantillonnage, du stockage qu'au niveau de la commercialisation. C'est pourquoi il s'avère nécessaire que nous apportions notre contribution par les propositions d'améliorations souhaitables et par les perspectives d'avenir.

— ||| ROISIEME ))))) ARTIE  
PROPOSITIONS D'AMELIORATIONS  
ET PERSPECTIVES D'AVENIR



CHAPITRE I : P R O P O S I T I O N S  
D' A M E L I O R A T I O N S

Les améliorations à mener doivent se situer à toutes les étapes du circuit commercial des viandes de volailles congelées.

1 - Au niveau de l'importation

Les analyses effectuées ont permis de constater que les morceaux de découpe, aussi bien de dindes que de poulets, ont un taux de contamination beaucoup plus élevé que celui des carcasses entières de volailles.

De plus, le fait que ces morceaux soient conditionnés dans une enveloppe commune peut constituer une source supplémentaire de contamination lorsque l'hygiène au cours du stockage et de la vente est défectueuse.

Ces deux raisons font qu'il serait souhaitable que l'importation soit autorisée seulement pour les volailles entières sous emballage individuel. Ainsi, les risques de souillures seront moindres.

Les travaux de Gutshmidt (21) ont montré, que ces produits congelés subissent une diminution de leur qualité depuis la production jusqu'à la commercialisation.

Il s'avère donc indispensable, de s'enquérir de la date du début de conservation de ces denrées et fixer une limite de péremption qui peut se situer dans un délai de 12 à 16 mois après la production.

En outre, du moment que le degré de contamination des poulets est le reflet systématique des conditions hygiéniques de production, les autorités administratives doivent, en collaboration avec les différents laboratoires sollicités pour l'analyse de ces denrées, entreprendre le classement des résultats obtenus en fonction de leur niveau de contamination et de leur origine.

.../...

Ainsi, les importations ne seront autorisées que pour les pays qui à l'issue de ce contrôle satisferont aux conditions hygiéniques de préparation.

## 2 - Au niveau de l'échantillonnage

Les échantillons prélevés pour les analyses microbiologiques devront comporter au moins 5 unités choisies au hasard pour une meilleure appréciation de la qualité bactériologique des lots importés.

Pour atteindre ce but, et face aux difficultés financières des importateurs qui sont à l'origine de la réduction de l'échantillonnage à un carton, deux solutions s'offrent aux autorités administratives :

- soit diminuer les taxes douanières et augmenter le nombre d'unités à analyser ;

- soit créer un laboratoire de contrôle microbiologique au niveau du port, avec subvention des frais de l'analyse par l'Etat ou diminution des taxes douanières et maintien du prix actuel par échantillon (50 000 F CFA).

Cette dernière solution nous paraît la meilleure, car le manque à gagner sur les taxes douanières pourra être récupéré sur les frais des analyses microbiologiques.

## 3 - Au niveau de l'analyse

Il serait souhaitable que des études soient effectuées sur un problème non moins important, celui des résidus médicamenteux, car en élevage industriel, les antibiotiques et hormones souvent utilisés comme supplément dans l'alimentation animale, sont susceptibles d'être présents à l'état résiduel dans les viandes au moment de la commercialisation.

.../...

#### 4 - Au niveau du stockage

Aussi bien au niveau du port qu'au niveau de la vente, le service de l'Elevage doit surveiller rigoureusement les conditions de magasinage, surtout en ce qui concerne la température de stockage.

Celle-ci doit être fixée à des températures négatives aussi basses que possible (par exemple : - 18°C).

La date de stockage doit être fixée après avoir pris connaissance de la date du début de conservation, car la denrée perd de sa qualité au fur et à mesure que le temps d'entreposage se prolonge.

Il faudra donc exiger de la part des vendeurs la conformité des entrepôts ou des engins frigorifiques à ces obligations.

Dans tous les cas, l'état de parfaite congélation devra être gardé jusqu'au moment de la cuisson.

#### 5 - Au niveau du contrôle sur les marchés

Outre l'analyse microbiologique effectuée, et la recherche des résidus médicamenteux souhaitée, l'environnement des viandes de volailles congelées doit faire l'objet d'une surveillance stricte et les lieux de vente doivent répondre à certains critères d'ambiance.

C'est pourquoi le service de l'Elevage doit redoubler d'efforts et multiplier les visites sanitaires au niveau des marchés publics, où aucune des conditions générales d'hygiène n'est prise en compte. En effet, bien que cela soit interdit, certains vendeurs se permettent d'exposer des volailles congelées en plein soleil sur le rebord des trottoirs.

Cette constatation, au mépris des règles élémentaires d'hygiène et partant de la santé publique, n'est pas un fait rare sur les marchés de Dakar (Tilène, Sandaga, Castor etc...)

#### 6 - Au niveau de la distribution

Avant que le transport des denrées vers les régions de l'intérieur soit effectué, il demeure impératif que l'état du véhicule soit examiné afin de vérifier son aptitude à acheminer les denrées dans des conditions d'hygiène et de température n'entravant pas l'état de congélation des produits, (véhicules isothermes ou frigorifiques).

Un certificat sanitaire sera délivré à chaque départ, et la réception au niveau de la ville d'arrivée devra se faire en présence d'un agent du service vétérinaire. Ce dernier vérifiera si la chaîne de froid a été maintenue et si le lot transporté est accompagné d'un certificat de salubrité ; enfin il veillera à ce que les opérations de déchargement se fassent le plus rapidement possible.

#### 7 - Au niveau de la vente

L'exposition à la vente doit répondre à certaines exigences :

- le maintien de la chaîne du froid à des températures voisines de - 18°C ;

- le maintien des volailles dans leur enveloppe d'origine.

#### 8 - Au niveau de la consommation

Les autorités administratives, par le biais des médias, doivent entreprendre des campagnes d'information concernant les viandes congelées et leur mode d'utilisation. Entre autres, les consommateurs doivent être convaincus que la décongélation doit se faire de façon rapide à une température relativement basse ne permettant pas la prolifération de la flore résiduelle de la denrée, et que toute viande décongelée ne doit en aucun cas être recongelée.

## CHAPITRE II : PERSPECTIVES D'AVENIR

Les perspectives d'avenir doivent être envisagées aussi bien au niveau de l'importation des viandes de volailles congelées, qu'au niveau des élevages aviaires traditionnel et moderne pour une meilleure rentabilité de la production nationale.

### 1 - Au niveau de l'importation

Compte tenu du fait que l'élevage aviaire est encore sous-développé dans nos pays, il serait souhaitable que ces importations se fassent de manière contingentée en vue seulement d'un complément de la production nationale, en attendant que les aviculteurs puissent disposer de moyens leur permettant de supporter la concurrence.

En plus il faudrait adopter une politique des prix des volailles importées afin que l'importation et l'aviculture nationale puissent coexister en parfaite harmonie sans que l'une ou l'autre soit lésée. Ainsi, les éleveurs locaux pourront écouler leur production sans pour autant que les viandes de volailles congelées ne constituent un obstacle au développement de ce secteur encore mineur.

### 2 - Au niveau de l'élevage aviaire traditionnel

L'Etat, devra entreprendre des mesures efficaces, à l'image du Burkina-Faso, qui par un apport en aliments à base de sous-produits enrichis, et par la <sup>mise</sup> mise en oeuvre de programmes de vaccinations contre les maladies les plus fréquentes qui menacent la volaille, a obtenu le doublement de son effectif en moins d'un an, et une production qui a été quadruplée (40).

Cette tentative devra toutefois s'accompagner d'autres mesures, telles que :

.../...

- l'organisation des aviculteurs en coopératives plus dynamiques afin d'améliorer les conditions de production et de commercialisation ;

- l'intégration en milieu rural de l'élevage aviaire et de l'agriculture ; ainsi la volaille bénéficiera des sous-produits agricoles et en contre partie apportera un complément de fumure nécessaire à la fertilisation des champs ; un tel schéma de production permettra de fixer les populations en milieu rural ; de ce fait elles n'auront plus besoin de se rendre dans les villes en quête de travail qui par ailleurs se fait de plus en plus rare ;

- la création des centres d'assistance à l'élevage traditionnel dans chaque région, dans le but d'y inclure les techniques avicoles modernes pour une production optimale et rentable d'une part, et d'autre part de faciliter l'accès au crédit agricole pour les coopératives ;

- l'établissement d'un programme de prophylaxie généralisée pour se préserver des principales maladies qui constituent un obstacle majeur à la survie de l'élevage avicole ;

- l'établissement de programmes d'alimentation corrects et suivis, avec utilisation de condiment minéral vitaminé afin de permettre à la poule locale d'extérioriser pleinement ses potentialités ;

- la multiplication et l'entretien des forages en milieu rural pour qu'une eau de bonne qualité et en quantité suffisante soit disponible ; en effet, l'abreuvement toujours déficient en élevage traditionnel, doit être une préoccupation majeure, car l'eau constitue un élément important de toutes productions animales ;

- l'intensification des recherches avicoles avec pour objectifs une sélection des meilleures races et une amélioration des performances de la poule locale ;

.../...



- la redynamisation du Centre National d'Aviculture de M'Bao, qui pourrait conduire les recherches en collaboration avec le Laboratoire National de l'Élevage et des Recherches Vétérinaires ; le Centre de M'Bao avait déjà entrepris une opération de ce genre, mais les méthodes précaires d'élevage, le petit nombre de reproducteurs introduits en milieu rural, l'insuffisance de l'encadrement technique et l'inexistence d'une bonne organisation qui avaient prévalu en ce temps, avaient concouru à faire échouer cette tentative d'amélioration.

### 3 - Au niveau de l'aviculture moderne

Il y a également des mesures à entreprendre, qui sont :

- la production industrielle de poussins d'un jour devra être réentrepris par le Centre National d'Aviculture de M'Bao, avec une plus grande envergure afin d'assurer la demande sur le marché et éventuellement d'exporter dans la sous-région ; mais il faudrait que cette opération soit compétitive aussi bien sur le plan de la qualité que sur le plan économique ;

- l'installation de fabriques d'aliments au niveau des régions de l'intérieur, afin de permettre un développement de l'aviculture sur tout le territoire national ;

- l'implantation de l'élevage moderne en milieu rural ;

① - le respect de l'hygiène sanitaire, qui est souvent reléguée au second plan, car les éleveurs du secteur moderne pensent que la prophylaxie médicale est la seule méthode de prévention valable ; cette attitude constitue une erreur fondamentale, car l'hygiène est déterminante dans la réussite de tout élevage mû par les exigences de la rentabilité ;

- la redynamisation des coopératives d'éleveurs du secteur moderne dans le but de mettre sur pied des exploitations de type industriel.

#### 4 - Au niveau de la commercialisation

BIBLIOTHEQUE

Plusieurs actions sont à mener à ce niveau ;

- la construction d'abattoirs de volailles devra être envisagée afin que les produits offerts au public, soient préparés dans de bonnes conditions.

Il peut s'agir d'abattoirs privés de type moderne.

A ce titre, ces abattoirs pourraient être construits et gérés en commun par plusieurs coopératives, surtout au niveau de Dakar où, la demande est élevée.

Ce n'est qu'ainsi que l'aviculture nationale pourra se moderniser et devenir compétitive.

- le marché des volailles connaît des fluctuations parfois très importantes ; il faudrait nécessairement procéder à une politique des prix en tenant compte des coûts de production et, comme à l'image des autres viandes, vendre celles des volailles au kilo.

① - le respect des règles d'hygiène, aussi bien au niveau des abattoirs qu'au niveau de la vente ; pour cette dernière, elle devra être uniquement l'affaire de boutiques spécialisées ou d'alimentation générale, dotées d'installations adéquates pour la conservation de ces denrées.

Le développement de l'élevage national, ne peut pas être réalisé sans la mise en oeuvre de ces mesures.

Des actions sont à mener à tous les niveaux pour permettre à l'aviculture de jouer son rôle dans la couverture des besoins protéiques des populations.



Depuis un certain nombre d'années, l'Etat sénégalais a adopté une nouvelle politique économique tendant à la libéralisation de plusieurs secteurs industriels et agricoles. C'est ainsi que le pays a été littéralement envahi de divers produits, dont les denrées alimentaires. En 1987, plus de 1 000 tonnes de viandes de poulet et de dinde congelées furent importées et déversées sur le marché sénégalais.

Ces volailles proviennent principalement d'élevages industriels des pays de la C.E.E. et des U.S.A.

Du fait des fortes subventions dont bénéficient les producteurs européens à l'exportation, leur prix de revient à l'importation demeure relativement bas. Cette situation peut avoir à long terme des effets limitants pour l'élevage aviaire sénégalaise et entretenir une certaine dépendance vis-à-vis de l'extérieur, ce qui va à l'encontre de l'auto-suffisance alimentaire souhaitée.

Toutefois, ces importations ont permis de mettre à la disposition d'une grande partie de la population ces denrées qui jadis, étaient considérées comme des produits de luxe.

( Cependant, la production intensive et la forte mécanisation observée dans les abattoirs de volailles, en plus des méthodes de conservation et de manutention utilisées, sont en étroite relation avec les qualités nutritionnelle, organoleptique et sanitaire de ces denrées. )

( Ceci nous a conduit à nous pencher sur les problèmes bactériologiques dont l'incidence sur la santé publique n'est plus à démontrer. )

Les travaux effectués ont permis de faire les constatations suivantes :

- les taux de contamination par gramme de produit sont pour la flore totale de  $6,1.10^5$ , pour les coliformes fécaux de  $3,32.10^3$ , pour les staphylocoques présumés pathogènes de  $8,9.10^2$  et pour les anaérobies sulfite-réducteurs de 0,7 germes.

- comparés aux normes françaises en vigueur, 64 P 100 des échantillons satisfont aux critères fixés, 29 P 100 d'entre eux sont acceptables et les 7 P 100 restants sont non satisfaisants.

- Les taux de contaminations des morceaux de découpe pour les divers microorganismes recherchés sont relativement plus élevés que ceux des poulets entiers.

Le degré de contamination des poulets étant le reflet des conditions de production et de commercialisation, il apparaît nécessaire de prendre des mesures adéquates afin de présenter aux populations des denrées plus saines.

C'est pourquoi, les améliorations suivantes doivent être mises en oeuvre à la suite de cette étude.

- L'importation doit être contingentée et limitée aux carcasses entières, puisque celles-ci sont les moins contaminées ; elle doit se faire en provenance des pays qui, suite aux résultats des analyses bactériologiques, ont révélé que leurs exportateurs présentaient des produits de bonne qualité et satisfaisant aux conditions hygiéniques de préparation ;

- la chaîne du froid ne doit être interrompue en aucun cas, pour une bonne protection de la santé publique ; les agents du Service de l'Elevage doivent donc redoubler d'efforts en ce qui concerne le contrôle sur les marchés, où souvent les vendeurs ignorent les règles élémentaires d'hygiène.

.../...

Enfin, parallèlement à ces importations, des actions efficaces doivent être menées aussi bien au niveau de l'élevage traditionnel que moderne. Ainsi, l'aviculture nationale pourra jouer pleinement son rôle, c'est-à-dire apporter des protéines en quantité suffisante et à bon marché afin de répondre aux aspirations des populations.

\*\*\*\*

\*\*\*\*

\*\*\*\*

\*\*\*\*



## MILIEUX DE CULTURE ET REACTIF

### 1 - EAU PEPTONÉE TAMPONÉE (E. P. T.)

Peptone.....	20 g
Chlorure de sodium.....	5 g
Phosphate disodique.....	9 g
Phosphate monosodique.....	1,5 g
Eau distillée.....	1 000 ml

### 2 - GÉLOSE POUR NUMÉRATION OU PLATE COUNT AGAR (P. C. A.)

Tryptone.....	5 g
Extrait de levure.....	2,5 g
Glucose.....	1 g
Agar.....	15 g
Eau distillée.....	1 000 ml

(pH final : 7,2)

### 3 - GÉLOSE AU DESOXYCHOLATE

Peptone bactériologique.....	10 g
Chlorure de sodium.....	5 g
Phosphate dipotassique.....	2 g
Citrate ferrique.....	1 g
Citrate de sodium.....	1 g
Lactose.....	10 g
Désoxycholate de sodium.....	1 g
Rouge neutre.....	0,03 g
Agar.....	15 g
Eau distillée.....	1 000 ml

(pH final : 7,1)

### 4 - BIO-TRYPTICASE SULFITE NEOMYCINE (T. S. N.)

Bio-trypticase.....	15 g
Sulfite de sodium.....	1 g
Sulfate de néomycine.....	0,02 g
Sulfate de polymyxine.....	0,05 g
Extrait de levures.....	10 g
Citrate de fer.....	0,5 g

.../...



Gélose.....	13,5 g
Eau distillée.....	1 000 ml
(pH = 7,2)	

5 - MILIEU DE BAIRD-PARKER

Tryptone.....	10 g
Extrait de viande de boeuf.....	5 g
Extrait de levure.....	1 g
Pyruvate de sodium.....	10 g
Glycocolle.....	12 g
Chlorure de lithium.....	5 g
Agar.....	20 g
Eau distillée.....	1 000 ml
(pH final : 7,2)	

Ajouter lors de l'emploi 0,5 ml du mélange suivant :

jaune d'oeuf (5ml) + tellurite de potassium (1ml)  
pour 10 ml de Baird-Parker.

6 - BOUILLON AU SELENITE

Peptone bactériologique.....	5 g
Phosphate de sodium.....	10 g
Lactose.....	4 g
Eau distillée.....	1 000 ml
(pH final + 7)	

7 - GELOSE AU DESOXYCHOLATE CITRATE LACTOSE (D. C. L. S.)

Désoxycholate de sodium.....	2,5 g
Citrate de sodium.....	10,5 g
Lactose.....	5 g
Saccharose.....	5 g
Bio-polytone.....	7 g
Extrait de viande.....	3 g
Thiosulfate de sodium.....	5 g
Rouge neutre.....	0,03 g
Agar.....	12 g
Eau distillée.....	1 000 ml
(pH final : 7,2)	

.../...

8 - MILIEU KLIGLER-HAJNA

Extrait de viande de boeuf.....	3 g
Extrait de levure.....	3 g
Peptone.....	20 g
Citrate ferrique.....	0,3 g
Lactose.....	10 g
Glucose.....	1 g
Rouge de phénol.....	0,05 g
Agar.....	12 g
Eau distillée.....	1 000 ml

(pH final : 7,4)

9 - MILIEU CITRATE DE SODIUM (MILIEU DE SIMMONS)

Sulfate de magnésium.....	0,2 g
Citrate de sodium.....	2 g
Chlorure de sodium.....	5 g
Phosphate d'ammonium.....	0,2 g
Phosphate d'ammonium monosodique.....	0,8 g
Bleu de bromothymol.....	0,08 g
Agar.....	15 g
Eau distillée.....	1 000 ml

(pH final : 7)

Composants	O. D. C.	A. D. H.	L. D. C.
L. ornithine (mono-ou dichlorydate).	5 g	-	-
L. arginine (monochlorydate).....	-	5 g	-
L. lysine (monochlorydate).....	-	-	5 g
Extrait de levure.....	3 g	3 g	3 g
Chlorure de sodium.....	5 g	5 g	5 g
Glucose.....	1 g	1 g	1 g
Bromocrésol pourpre (1,6g/100ml d'alcool à 95°).....	1 ml	1 ml	1 ml
Eau distillée.....	1 000 ml	1 000 ml	1 000 ml

## B I B L I O G R A P H I E

1. ADROIT (J)  
Contrôles microbiologique des denrées alimentaires d'origine animale - R.T.V.A, (116), 1981, P 22 - 23.
2. ANONYME  
Aspects microbiologiques de l'hygiène des denrées alimentaires, série de rapports techniques : OMS, Genève 1976.
3. ANONYME  
Hygiène et industrialisation des productions animales - Revue Syndicale Trimestrielle (France), 1973, (41 - 42).
4. ANONYME  
Milieux et réactifs du laboratoire de Pasteur ; Paris : I.P.P., 1ère édition, 1978.
5. BARNES (E.M.)  
The général hygiène requirements in processing food - P.5 - 11, in the quality of poultry meat (proeedings of the third'European Symposium).  
Germany : S. Scholtyssek. 1977. 207 pages.
6. BILLON (J)  
Le genre clostridium - P. 200 - 210, in technique d'analyse et de contrôle dans les Industries Agro-Alimentaires ; Paris : Apria, - 1980. 331 P. Sciences et Techniques Agro-Alimentaires;
7. BOURGEOIS (C.M.), PLUSQUELLEC (A)  
Prélèvement, transport et préparation des échantillons, P 12 - 22, in techniques d'analyse et de contrôle dans les Industries Agro-Alimentaires ; Paris : Apria, 1980. 331 P. Sciences et Techniques agro-Alimentaires.
8. BOURGEOIS (C.M.), MALCOSTE (R)  
Techniques classiques de détection et de dénombrement, leurs variantes modernes, P.23 - 41, in techniques d'analyse et de contrôle dans les Industries Agro-Alimentaires ; Paris : Apria, 1980, 331 P. Sciences et Techniques Agro-Alimentaires

.../...

9. BUCHANAN (R.E.) ; GIBSONS (N.E.)  
Bergey's manual of bacteriology, Eighth édition.  
Baltimore : The Williams and Wilkins Company 1974 : 1268 P.
10. DE BUYSER (M.L.)  
Staphylococcus auréus, P. 211 - 220, in Techniques d'analyse et de contrôle dans les Industries Agro-Alimentaires, Paris : Apria, 1980 : 931 P. Sciences et Techniques Agro-Alimentaires.
11. CATSARAS (M.) - BOURGEOIS (C.M.) :  
Les indices de contamination féconde P. 174 à 187, in Technique d'analyse et de contrôle dans les Industries Agro-Alimentaires ;  
Paris : Apria, 1980. 331P. Sciences et Techniques Agro-Alimentaires.
12. COLIN (P.)  
Microbiologie des viandes de volailles.  
- R.T.V.A, Avril 1987, P 36 - 42.
13. DIOP (A.)  
Le poulet de chair au Sénégal, Production, Commercialisation et perspectives de développement.  
Th. Méd. Vét. Dakar, 1982, (8).
14. DRIEUX (H.)  
Froid et hygiène des produits d'origine animale.  
Bull. Acad. Vét. de France, (49), 1976, P 263- 2674.
15. FOURGOUX (J.C.)  
Traité de droit alimentaire - droit interne - droit international.  
Paris : Société FRANTEC, 216 P.
16. FRANCE (République)  
Hygiène Alimentaire, textes généraux. J.O.4e édition, 1488 I), 1987.
17. FRANCE (République)  
Hygiène Alimentaire, volailles, Gibiers, Lapin. JO 1ère édition, (1488 V), 1983.
18. FRAZIER (W.C.)  
Food microbiologie, 2e édition,  
New-York, London : Mc Grawl Company, 537 P.

19. GLEDEL (L.)

Le genre Salmonelle P. 188-199 in Techniques d'analyse et de contrôle dans les Industries Agro-Alimentaires, Paris : Apria, 1980. 331 P Sciences et Techniques Agro-Alimentaires.

20. GOUIRAUD (J.), GALZY (P.)

Analyse microbiologique dans les Industries Alimentaires, Editions de l'usine nouvelle, Paris, 1980 : 240 P.

21. GUTSHMIDT (J.)

The storage life of frozen, chicken with regard of temperature - The coldchain L.W.T, 1974, (7), P. 137 - 141.

22. HOLCK (S.N.)

Cross contamination in a counter-current immersion Chiller for poultry, P 59 - 63, in the quality of poultry meat (proceedings of the third European Symposium on poultry meat quality), Germany : S. Schottyssek, 1977, 207 P.

23. JACQUET (J.)

Le domaine de la microbiologie alimentaire cahier de nutrition et de diététique, XIII, (1), 1978, P 27 - 33.

24. LACOSTE (D.)

Hygiène et réglementation des transports maritimes des denrées alimentaires d'origine animale : volailles congelées - Th. Méd. Vét. Toulouse, 1986, (19).

25. LACOURT (A), CHARPENTIER (J)

Influence du régime thermique, lors de la congélation du tissu musculaire "aute rigor mortis" sur la contracture à la décongélation - R.G.F., (11), 1971, P 1031 - 1037.

26. LAGA (M)

Contribution à l'étude de la valeur hygiénique des différentes méthodes de réfrigération des carcasses dans les abattoirs de volailles.  
Th. Méd. Vét. ALFORT, 1973, (110).

27. LEDERER (J)

Encyclopédie moderne de l'hygiène alimentaire, 2e édition Paris : Maloine, 1978, NAUWELAERTS, 214P.

.../...

28. LESSIRARD (J.B.M)  
Contribution à l'étude de la production de viande de . . .  
volailles : aspect économique et hygiénique,  
Th. Méd. Vét. TOULOUSE. 1981, (88).
29. MICHAUD (Y.J.)  
Pratique de l'Inspection Fédérale Sanitaire et Qualitative  
dans les abattoirs de volailles aux Etats-Unis, Th.  
Th. Méd. Vét. ALFORT, 1975, (28).
30. NOTERMANS (S.), SHOT HORST (M.V.)  
Détermination of the faecal contamination during processing  
of broiler chickens, P. 77 - 78, in the quality of poultry  
meat (proceedings of the third European Symposium on poultry  
meat quality)  
Germany : S. Scholtysseck, 1977, 207 P.
- 31 OUATTARA (B.)  
Etude de la qualité bactériologique des filets de poissons  
congelés. Th. Méd. Vét. DAKAR : 1986, (20).
32. PATTERSON (J.T), GIBBS (P.A.)  
Incidence and sources of enterobacteriaceae found on frozen  
broilers, P 69-76, in the quality of poultry meat . . .  
(proceedings of the third European Symposium on poultry  
meat quality)  
Germany : S. Scholtysseck, 1977, 207 P.
33. PENFORMIS (B) : l'inspection dans les abattoirs de volailles.  
Conséquences sanitaires et économiques des saisies pronon-  
cées. Th. Méd. Vét. ALFORT, 1970 (89).
34. PLUSQUELLECC (A.)  
Contrôle des matières premières et des produits : viandes et  
et produits carnés. P. 256 - 261, in Techniques d'analyse  
et de contrôle dans les Industries Agro-Alimentaires.  
Paris : Apria, 1980, 331 P. Sciences et Techniques Agro-  
Alimentaires;
35. ROKNI (N.)  
Qualité bactériologique des demi-carcasses congelées en  
IRAN, Revue Méd. Vét. 1979, 130 (4) P 599 - 606.

36. ROSSET (R), ROUSSEL - CIQUARD (N.)  
Influence de la congélation sur les aliments protéiques  
Paris : C.D.I.U.P.A., 1974, 170 P. (synthèses bibliographiques)
37. ROSSET (R.), ROUSSEL - CIQUARD (N) - MEZIANE (J.)  
Méthodes de stabilisation de la flore microbienne P 169 -  
175, in hygiène et technologie de la viande fraîche,  
Paris : éd. du C.N.R.S., 1982, 352P.
38. ROZIER (J), CARLIER (V.), BOLNOT (F.)  
Dégradation des aliments par les micro-organismes  
- cahier de nutrition et de diététique, 1983, 8, (4)  
P. 220 - 226.
39. ROZIER (J.) CARLIER (V) ; BOLNOT (F.)  
Bases microbiologiques de l'hygiène des denrées alimentaires  
- Paris 230 P.
40. SENEGAL (République)  
Secrétariat d'Etat aux Ressources Animales . Considérations  
générales concernant l'établissement d'une politique  
nationale d'élevage au Sénégal. Rapport élaboré pour le  
compte de la Direction de l'Elevage (en Février 1987.  
Financement crédit A.IDSE (Août 1983).
- 41 SENEGAL (République)  
Ministère de Développement Rural  
circulaire N° 00650 réglementant la commercialisation des  
viandes congelées, S.E.R.A 8 Mai 1987.
42. SENEGAL (République)  
Direction de la Santé et des Productions Animales.  
Rapports annuels sur l'aviculture au Sénégal de 1975  
à 1985 - DAKAR.
43. SENEGAL (République)  
Service Sanitaire du Port - Aéroport  
Rapports annuels sur l'importation des viandes congelées  
de 1977 à 1987 - DAKAR.
44. SENEGAL (République)  
Direction de l'Elevage - Sénégal  
Rapport annuel sur l'élevage au Sénégal 1987  
Paris : Nat. de l'Élevage - 1988 - Press - 610 - 232 .
- .../...



44 - SENEGAL

Arrêté fixant les valeurs mercuriales des viandes importées : J. O. N° 5 200 du 7 novembre 1987.

45 - SENEGAL

VIIème plan de développement économique et social du Sénégal -orientation et programmes d'actions prioritaires- 1985-1989, P 42-44.

Nouvelles éditions africaines.

46 - SILLIKER (J. H. ) et coll.,

Factors affecting life and death of microorganismes  
Vol. 1, New-York ; London ; Academic Press, 1980, 332 p.  
Microbial Ecology of foods.

47 - SILLIKER (J. H.) et coll.

Food commodities, Vol. 2. New-York ; London : Academic Press, 1980, 997 p. Microbial Ecology of foods.

48 - VAN ARDSLEY (W. B.), COPLEY (M. J.) et OLSON (R. L.)

Quality and Stability of Frozen Foods.

- New-York, 1969, 384 p.

## TABLE. DES ILLUSTRATIONS

### FIGURES

	Pages
N° 1 : Courbe évolutive du cheptel aviaire de 1975 à 1985.....	
N° 2 : Diagramme de préparation des volailles.....	
N° 3 : Diagramme de contamination bactérienne des carcasses de volailles...	
N° 4 : Modalités de la transmission des Salmonelles en aviculture.....	
N° 5 : Effet du stockage sur la croissance des bactéries dans les viandes de volailles	
N° 6 : Variation du nombre de microorganismes durant le stockage au froid négatif.....	
N° 7 : Valeurs indicatives de la stabilité H. Q. L. en fonction de la température...	
N° 8 : Variations de l'acceptabilité (A) et de la perte de qualité journalière (B) en fonction de la température chez le poulet.	
N° 9 : Dénombrement de la flore totale.....	

### TABLEAUX

N° 1 : Effectifs estimés du cheptel aviaire par région en 1985.....	
N° 2 : Evolution du cheptel aviaire de 1975 à 1985	
N° 3 : Consommation estimée de viandes par habitant en 1986.....	
N° 4 : Evolution de l'importation des viandes de volailles congelées de 1977 à 1987.....	
N° 5 : Importations contrôlées de viandes de volailles en 1987.....	
N° 6 : Principaux importateurs de viandes congelées en 1987.....	
N° 7 : Principaux pays fournisseurs de viandes congelées en 1987.....	

.../...

	Pages
N° 8 : Valeurs mercuriales des viandes importées	
N° 9 : Contamination des volailles vivantes par Staphylococcus aureus.....	
N°10 : Température de développement des micro- organismes.....	
N° 11 : Exemple de calcul de pertes de qualité au long de la chaîne du froid chez le poulet congelé.....	
N° 12 : Résultats du dénombrement de la flore to- tale.....	
N° 13 : Résultats du dénombrement des coliformes fécaux.....	
N° 14 : Résultats du dénombrement des Staphyloco- ques présumés pathogènes.....	
N° 15 : Résultats du dénombrement des anaérobies sulfito-réducteurs.....	

TABLE DES MATIERES

=====

	PAGES
INTRODUCTION.....	1
 PREMIERE PARTIE : GENERALITES SUR LA PRODUCTION - L'IMPORTATION ET LA QUALITE BACTE- RIOLOGIQUE DES VIANDES DE VOLAILLES	5
 CHAPITRE : PRODUCTION ET IMPORTATION DE VIANDES DE VOLAILLES AU SENEGAL.....	6
1. Production nationale de volailles.	6
1.1 Elevage traditionnel.....	6
1.1.1 Autoconsommation.....	7
1.1.2 Commercialisation.....	7
1.1.2.1 Collecte primaire des volailles....	9
1.1.2.2 Groupage et expédition.....	9
1.1.2.3 Distribution.....	9
1.2 Elevage moderne.....	10
1.2.1 Elevages semi-industriels.....	10
1.2.2 Elevages améliorés.....	11
1.2.2.1 Commercialisation.....	12
1.3. Cheptel aviaire.....	12
1.4. Consommation de viande de volailles	15
1.5. Prix de vente.....	16
2. Importation de volailles congelées au Sénégal.....	17
2.1 Importateurs.....	19
2.2 Origine des importations.....	19
2.3 Moyens de transport.....	20
2.4 Taxes.....	21
2.4.1 Taxes douanières.....	21
2.4.2 Taxes de Stockage.....	21
2.4.3 Taxes perçues par le C.O.S.E.C.....	21
2.4.4 Frais de l'analyse microbiologique..	22

.../...

2.5	Présentation des volailles congelées importées au Sénégal.....	22
2.5.1	Nature.....	22
2.5.2	Conditionnement.....	22
2.6	Réception et Stockage.....	22
2.7	Commercialisation.....	23
2.8	Prix de vente.....	24
CHAPITRE II : CARACTERISTIQUES MICROBIOLOGIQUES DES VIANDES CONGELEES		
1	Origine des contaminations.....	26
1.1	Origine endogène.....	26
1.1.1	Flore intestinale.....	26
1.1.2	Flore de surface.....	27
1.2	Origine exogène.....	27
1.2.1	Contaminations au cours du traitement	29
1.2.1.1	Matériels et équipements.....	30
1.2.1.3	Eau de traitement.....	30
1.2.1.4	Glace.....	30
1.2.1.5	Travailleurs.....	31
1.2.1.5.1	Vecteur passif.....	31
1.2.1.5.2	Vecteur actif.....	31
1.2.1.6	Aérosols et poussières.....	31
1.2.1.7	Autres vecteurs.....	32
1.2.2	Effet du traitement sur le flore de contamination.....	32
1.2.2.1	Echaudage.....	32
1.2.2.2	Plumaison.....	33
1.2.2.3	Essicotage.....	33
1.2.2.4	Eviscération.....	34
1.2.2.5	Douchage.....	34
1.2.2.6	Réfrigération.....	35
1.2.2.7	Pesée et emballage.....	35
1.2.2.8	Découpage et autres manipulations...	35

2 Flore bactérienne des viandes de volailles.....	36
2.1 Flore saprophyte.....	36
2.2 Flore pathogène pour l'homme.....	37
2.2.1 Salmonelles.....	37
2.2.2 Clostridium perfringens.....	39
2.2.3 Staphylococcus auréus.....	39
3 Principales altérations d'origine microbiologiques des viandes de volailles.....	39
3.1 Dégradations aérobies.....	40
3.2. Dégradations anaérobies.....	41
3.2.1 Surissement.....	41
3.2.2 Putréfaction.....	42
 CHAPITRE III : ACTION DU FROID	 43
1 Action du froid sur les micro-organismes.....	43
1.1 Température appliquée.....	45
1.2 Espèce bactérienne.....	46
2 Action du froid sur les denrées alimentaires.....	47
2.1 Conséquences physiques et histologiques.....	48
2.2. Conséquences chimiques et biochimiques.....	48
 DEUXIEME PARTIE : ETUDE EXPERIMENTALE	
CHAPITRE I. : MATERIEL	
1 Matériel animal.....	53
2 Matériel de laboratoire.....	54
2.1 Matériel de stérilisation.....	54
2.1.1 Autoclave.....	54
2.1.2 Four Pasteur.....	54
3 Matériel d'incubation.....	55
4 Bain-Marie	55

5. Milieux de culture.....	56
----------------------------	----

## CHAPITRE II. : METHODES

1 Opérations préliminaires.....	56
1.1 Prise d'essai.....	56
1.2 Pesée.....	56
1.3 Broyage.....	56
1.4 Dilution.....	57
2. Analyses bactériologiques.....	58
2.1 Dénombrement de la flore totale....	58
2.1.1 Milieux de culture.....	59
2.1.2 Mode opératoire.....	59
2.1.3 Lecture.....	60
2.2 Dénombrement des coliformes fécaux.	62
2.2.1 Milieux de culture.....	62
2.2.2 Mode opératoire.....	62
2.2.3 Lecture.....	62
2.3 Dénombrement des germes anaérobies sulfito-réducteurs.....	62
2.3.1 Milieu de culture.....	63
2.3.2 Mode opératoire.....	63
2.3.3 Lecture.....	63
2.4 Dénombrement des staphylocoques présumés pathogènes.....	63
2.4.1 Milieu de culture.....	64
2.4.2 Mode opératoire.....	64
2.4.3 Lecture.....	64
2.5 Recherche des salmonelles .....	65
2.5.1 Milieux utilisés.....	65
2.5.2 Mode opératoire.....	65
2.5.2.1 Fréénrichissement en E.P.T.....	65
2.5.2.2 Enrichissement sélectif.....	65
2.5.2.3 Isolement.....	66
2.5.2.4 Identification.....	66
2.5.2.4.1 Milieu Kligler. Hajna.....	66
2.5.2.4.2 Milieu de Simmons.....	67
2.5.2.4.3 Milieux L.D.C, O.D.C, A.D.H.....	67





CONCLUSION..... 100

ANNEXE.....

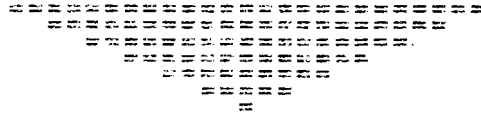
BIBLIOGRAPHIE.....

TABLE DES ILLUSTRATIONS.....

TABLE DES MATIERES.....



SERMENT DES VETERINAIRES DIPLOMES DE DAKAR



"Fidèlement attaché aux Directives de Claude BOURGELAT",  
Fondateur de l'Enseignement Vétérinaire dans le monde,  
je jure devant mes Maîtres et mes Aînés :

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

"QUE TOUTE CONFIANCE ME SOIT RETIREE

S'IL ADVIENNE QUE JE ME PARJURE"

VU

LE DIRECTEUR  
DE L'ECOLE INTER-ETATS  
DES SCIENCES ET MEDECINE  
VETERINAIRES

LE CANDIDAT

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 DU CONSEIL PROVISOIRE DE  
L'UNIVERSITE DE DAKAR.